

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/000743

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR

Number: 10-2005-0021196

Filing date: 14 March 2005 (14.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

출 원 번 호 : 특허출원 2005년 제 0021196 호
Application Number 10-2005-0021196

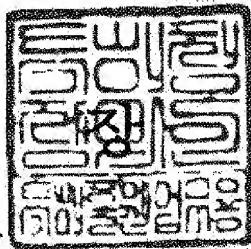
출 원 일 자 : 2005년 03월 14일
Date of Application MAR 14, 2005

출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2005 년 06 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2005.03.11
【국제특허분류】	H04M
【발명의 국문명칭】	다중 모드, 다중 대역 이동국 및 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작 방법 MOBILE TERMINAL FOR MULTI-MODE, MULTI-BAND APPLICATION AND METHOD FOR OPERATING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명】	박형원
【성명의 영문표기】	PARK, Hyung Weon
【주민등록번호】	660927-1037512
【우편번호】	158-793
【주소】	서울특별시 양천구 신정동 푸른마을아파트 401동 1304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명】	이우용
【성명의 영문표기】	LEE, Woo Yong

【주민등록번호】	600406-1182515
【우편번호】	463-786
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을우성아파트 301동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명】	손영일
【성명의 영문표기】	SON, Young Il
【주민등록번호】	740105-1821914
【우편번호】	445-972
【주소】	경기도 화성시 태안읍 기산리 464번지 행림마을 래미안1 차 아파트 107동 1304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명】	김성은
【성명의 영문표기】	KIM, Seong Eun
【주민등록번호】	681125-1637812
【우편번호】	463-916
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을주공2단지아 파 트 212동 102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명】	브롭스톤 마이클 엘.
【성명의 영문표기】	Brobstion, Michael L.
【주소】	931 사우스포크 드라이브 알렌 콜린 카운티, 텍사스 750 13, 미국
【국적】	US

【발명자】

【성명】	로 럽 앤.
【성명의 영문표기】	Loh, Lup M.
【주소】	4720 빈티지 레인, 아파트. 411 플라노 콜린 카운티, 텍사스 75024, 미국
【국적】	SG

【우선권 주장】

【출원국명】	US
【출원종류】	특허
【출원번호】	60/553,104
【출원일자】	2004.03.15
【증명서류】	미첨부

【우선권 주장】

【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2004-0102477
【출원일자】	2004.12.07
【증명서류】	첨부

【우선권 주장】

【출원국명】	US
【출원종류】	특허
【출원번호】	11/057,459
【출원일자】	2005.02.14
【증명서류】	미첨부

【우선권 주장】

【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2005-0020749

【출원일자】	2005.03.11	
【증명서류】	첨부	
【심사청구】	청구	
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)	
【수수료】		
【기본출원료】	0 면	38,000 원
【가산출원료】	75 면	0 원
【우선권주장료】	4 건	80,000 원
【심사청구료】	42 항	1,453,000 원
【합계】	1,571,000 원	

【요약서】

【요약】

본 발명은 다중 모드, 다중 대역 이동국에 있어서, 상기 다중 모드, 다중 대역들을 각각의 송신기들을 통해 송신하는 송신부와, 상기 다중 모드, 다중 대역들 중 동일 주파수 대역에 해당하는 신호들은 동일 주파수 대역의 서비스가 다른 하나 이상의 무선 신호를 겸용으로 수신하는 겸용 수신기들을 통해 수신하고, 상기 동일 주파수 대역에 해당하지 않는 신호들은 각 주파수 대역별 수신기들을 통해 수신하는 수신부를 포함한다. 이러한 본 발명은 동일 주파수 대역에 대해서는 서비스 형태가 달라도 하나의 겸용수신기를 이용함으로써 기존의 이동국보다 수신기 개수를 줄일 수 있게 된다. 또한 본 발명의 다중 모드, 다중 대역 이동국은 기존 FDD 방식 (예컨대 WCDMA 방식)에만 사용하던 듀플렉서를 TDD 방식(예컨대 GSM850 또는 PCS1900 방식)에도 사용될 수 있도록 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

다중 모드, 다중 대역, 이동국, 겸용 수신기, 듀플렉서, 스위치

【명세서】

【발명의 명칭】

다중 모드, 다중 대역 이동국 및 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작 방법
{MOBILE TERMINAL FOR MULTI-MODE, MULTI-BAND APPLICATION AND METHOD FOR OPERATING THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 다중 모드, 다중 대역 이동국이 다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 기지국과 통신하는 무선 통신 시스템을 나타낸 개략도
- <2> 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국을 나타낸 구성도
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에 의해 이루어지는 서치 모드 동작을 도시한 흐름도
- <4> 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 블록 구성도
- <5> 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 지원하는 주파수 대역과 서비스를 나타낸 테이블 일예도
- <6> 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 세계형 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 구체적인 회로 일예도
- <7> 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국

에 대한 구체적인 회로 일예도

<8> 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국

에 대한 구체적인 회로 일예도

<9> 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 수신
동작을 설명하기 위한 도면

<10> 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 베이스밴드 처리부와 모뎀부를 도시한 도면

<11> 도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에서 WCDMA/GSM 겸용 수신기의 저잡음 증폭 이득 조절 방법을 설명하기 위한 도면

<12> 도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 베이스밴드 신호 처리 과정을 설명하기 위한 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 무선 송수신 장치에 관한 것으로, 특히 다중 모드, 다중 대역을 지원하는 이동국에 관한 것이다.

<14> 최근들어 무선 네트워크에 사용되는 여러 가지 다양한 액세스 규격이 개발(예를 들면, GSM, CDMA, WCDMA, IEEE-802.16, 등)되고 있다. 그러나, 이러한 무선 액

세스 규격의 급증은 핸드폰, PDA장비, 무선 랩탑 등과 같은 무선 이동국(移動局) (또는 단말기)에 대한 불편함과, 그 제조에 대해 어려움이 있음을 의미하는 것이기도 하다. 편재하는 네트워크에 대한 최종 사용자의 기대는 단지 이용 가능한 몇몇의 규격 만을 지원하는 이동국으로는 충족할 수 없다.

<15> 이에 대처하기 위해, 무선 이동국은 SDR(Software-Defined Radio) 구조로 이행되면서 다중 무선 인터페이스 기술을 위한 단일 하드웨어 플랫폼을 제공하고 있다. 반도체 공정 기술의 지속적인 개발로 인해 이동국(또는 무선 단말기)에서 보다 큰 비율의 신호 처리 기능이 단일 하드웨어 플랫폼 상에서 소프트웨어적인 재구성을 통해 특정 규격 내지 특정 목적의 통신 송수신 시스템으로 변경하여 다양한 무선 규격을 하나의 시스템으로 제공 가능하게 되었다. 소프트웨어적인 재구성이 가능한 하드웨어로는 여러 가지 형태가 있을 수 있으며, 주문가능형 파라메터 및 유연성 상호접속기능을 갖는 고정 기능성 블록은 그 한 예가 된다. 이 소프트웨어적인 재구성이 가능 하드웨어는 예를들면 필드-프로그래머블 게이트 어레이(FPGA : Field Programmable Gate Array)로 구현될 수 있다.

<16> SDR 디자인을 위해서는 보드 공간, 재료비용, 배터리 수명 부분의 보호를 위해 전류소비, 낮은 부품개수와 같은 요소에 신경을 써야 한다. 동시에, 여러 규격 간에 로밍(roaming: 서비스권 전환)능력을 얻기 위한 바램은 SDR 수신기가 보다 신속한 서치 및 핸드오프(handoff : 통화채널 전환)를 행할 것을 요구한다. 그러나, 일반적으로 보다 신속한 처리를 위해서는 보다 큰 전력이 필요하다. 현재까지의 무선 이동국의 개발에서는 여러 가지 다양한 무선 규격이 여러 가지 다양한 하드웨어

를 필요로 하였다는 점이다. 종래 수신기를 설계할 때는 아날로그 소자를 이용하여 인타이어 수신기 프론트 엔트(entire receiver front end)를 구현한 ZIF(Zero-Intermediate-Frequency) 구조를 이용한다.

<17> 종래 ZIF 구조에 있어서는 직접방식 하향 변환기가 광대역 응용에 적합하지 않은 협대역 장비를 이용한다. 수신기 설계에서 그 밖의 부분으로는 IF 주파수에서 디지털화되어 있다는 점을 들 수 있으며,

<18> 따라서, 수신기 프런트 엔드에서 소프트웨어적인 재구성이 가능 하드웨어 소자를 최적화하여 구현한 이동국을 위한 기술이 필요하다. 특히, IF 레벨에서 디지털신호로 변환하기 앞서 재구성 가능 소자가 사용될 수 있는 수신기가 필요하다.

<19> 통상적으로 이동통신 서비스는 전세계 나라(지역)별로 각각 다른 통신 서비스 방식으로 제공되고 있으며, 각 통신 서비스 방식별로 여러 개의 주파수 대역을 이용하고 있다. 예를 들면 이동통신 서비스 방식은 나라(지역)별로 CDMA 방식, GSM 방식, WCDMA 방식 등으로 제공되고 있으며, CDMA 방식은 800MHz, 1800MHz, 1900MHz의 주파수 대역과, 1800MHz, 1900MHz의 주파수 대역을 이용하고 있다. 그리고 GSM 방식은 850MHz, 900MHz의 주파수 대역과, 1800MHz, 1900MHz, 2000MHz을 이용하고 있다. 또한 WCDMA 방식은 850MHz, 1900MHz, 2000MHz을 이용하고 있다.

<20> 종래 무선 이동국은 상기 각 이동통신 서비스들 중 서비스 받고자 하는 통신 서비스에 대응된 하나 또는 두개 정도의 주파수 대역의 신호를 이용하도록 구성되어 있었다. 따라서 무선 이동국은 세계 각국 여러 가지의 이동통신 서비스 중 하나 또는 두개의 이동통신 서비스만을 이용할 수 밖에 없었다. 이에 따라 사용자가 여

행이나 출장 등으로 인해 통신 서비스가 다른 지역에 가게 되면 그 이동국을 사용할 수 없어 불편하였다.

<21> 이에 따라 사용자들은 세계 각국의 모든 이동통신 서비스를 제공받을 수 있는 이동국을 원하게 되었다. 또한 이동국 제조업자들도 이러한 사용자들의 요구에 따라 하나의 이동국으로 세계 각국의 모든 이동통신 서비스를 이용할 수 있도록 제조하려고 노력중이다. 세계 각국의 모든 이동통신 서비스와 각 서비스별 주파수 대역을 모두 이용하기 위해서는 다중 모드, 다중 대역을 지원하는 이동국이 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 따라서 본 발명의 목적은 SDR(Software-Defined Radio) 처리소자의 전체 전력소비를 줄일 수 있는 다중모드, 다중 대역 이동국을 제공하는 데 있다.

<23> 이러한 본 발명은 보다 낮은 중간주파수(IF)를 얻을 수 있으면서 디지털 중간주파수(DIF :Digital Intermediate Frequency) 수신기 소자의 처리 속도를 높게 하지 않는 NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 무선(RF) 수신기 프린트 엔드 구성을 이용하여 얻을 수 있다. 또한 NZIF RF 수신기는 IF에서 보다 낮은 샘플링 속도를 제공할 수 있으면서도, IF레벨에서 디지털 신호처리기능을 유지할 수 있다.

<24> 본 발명은 낮은 전력소비가 가능하면서도 다중 주파수 대역에 충족할 수 있

도록 수신기의 RF 아날로그 프런트 엔드에서 광대역 영상 저지 막서의 설계를 실현하였다. 또한 본 발명은 디지털 IF 여과기의 구성가능성과 보다 낮은 샘플링 속도로도 디지털 IF 부분을 동작시킬 수 있고, 이것에 의해 전력소비를 낮출 수 있는 기술을 개발하였다.

<25> 특히 본 발명은 상기 설명한 종래 기술의 결함 또는 문제점을 해소하기 위해 여러 가지 다양한 무선 인터페이스 규격하에서 동작하는 무선 네트워크에서 사용가능한 다중 모드, 다중 대역 이동국을 제공하는 것을 주 목적으로 한다.

<26> 또한 본 발명의 목적은 동일 대역의 서로 다른 서비스일 경우 동일 대역의 서로 다른 서비스 겸용 무선 송수신기를 이용하여 다중 모드, 다중 대역을 지원하는 이동국을 제공하는 데 있다.

<27> 본 발명의 다른 목적은 동일 대역의 서로 다른 서비스 겸용 무선 송수신기를 이용하여 다중 모드, 다중 대역을 지원함과 동시에 다이버시티를 지원하는 이동국을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성】

<28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은 다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 무선 네트워크용 다중 모드, 다중 대역 이동국(移動局)으로서, 선택된 주파수 대역에 대해 각각 적합화되는 다수의 저잡음 증폭기와, 상기 다수의 저잡음 증폭기 중에서 선택된 한 증폭기로부터 증폭된 RF 신호를 수신할 수 있고, 상기 증

폭된 RF 신호를 하향 변환하여 제1 아날로그 중간 주파수(IF) 신호를 생성하는 NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 광대역 영상저지 믹서를 구비한다.

<29> 또한, 본 발명은 다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 무선 네트워크 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작방법으로서, 다수의 저잡음 증폭기 중 하나를 선택하여 쳐신 무선주파수(RF) 신호를 증폭하며, 여기서 다수의 저잡음 증폭기 각각을 선택된 주파수 대역에 적합화하는 단계와, NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 광대역 영상저지 믹서가, 상기 선택된 저잡음 증폭기로부터 증폭된 RF 신호를 하향 변환하여 제1 아날로그 중간 주파수(IF)신호를 생성하는 단계를 구비한다.

<30> 또한 본 발명은 다중 모드, 다중 대역 이동국에 있어서, 상기 다중 모드, 다중 대역 신호들을 각각의 송신기들을 통해 송신하는 송신부와, 상기 상기 다중 모드, 다중 대역 신호들 중 동일 주파수 대역에 해당하는 신호들은 동일 주파수 대역의 서비스가 다른 하나 이상의 무선 신호를 겸용으로 수신하는 겸용 수신기들을 통해 수신하고, 상기 동일 주파수 대역에 해당하지 않는 신호들은 각 주파수 대역별 수신기들을 통해 수신하는 수신부를 포함한다.

<31> 또한 본 발명은 다중 모드, 다중 대역 이동국에 있어서, 소정 제어 하에 다중 모드, 다중 대역 중 수신하고자 하는 모드 및 대역 선택을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위치부와, 상기 스위칭 동작에 따라 다중 모드, 다중 대역 신호 중 자신의 모드 및 대역의 신호를 수신하는 수신기들과, 상기 수신된 신호를 상기 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 로컬 주파수를 이용하여 하향 변환하는 믹서들

과, 소정 제어 하에 상기 수신기들 중 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 수신기의 동작을 제어하고, 상기 하향 변환된 수신 신호를 베이스밴드 처리하며, 베이스밴드 신호를 모드별로 구분하여 출력하는 베이스밴드 처리부와, 수신하고자 하는 모드 및 대역의 신호를 수신하기 위한 제어 신호를 출력하고, 상기 로컬 주파수를 상기 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 로컬 주파수로 조절하며, 상기 모드별 베이스밴드 신호를 각각의 모드별 모뎀을 통해 복조처리하는 모뎀부를 포함한다.

<32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<33> 도 1은 다중 모드, 다중 대역 이동국(또는 무선 단말기)(111)이 여러 가지 다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 기지국에 대해 통신이 가능한 무선 통신 시스템(100)을 나타낸다. 도 1에서, 기지국(101)은 제1 무선 인터페이스 규격(본 실시예에서는 예를 들어 CDMA 2000)에 따라 동작하는 제1무선 네트웍의 일부분이라 가정한다. 또한 기지국(102)은 제2무선 인터페이스 규격(본 실시예에서는 예를 들어 GSM)에 따라 동작하는 제2무선 네트웍의 일부분이라 가정한다. 이동국(MS)(111)은 제1 소프트웨어 로드(load)로 구성(configuration)되어 BS(101)와 통신할 수도 있고, 제2 소프트웨어 로드로 재구성(re-configuration)되어 BS(102)와

통신할 수도 있다. 소프트웨어 로드는 수동으로 사용자 입력에 의해 선택되거나, BS(101) 또는 BS(102)로부터 신호를 검출하여 자동으로 선택될 수 있다.

<34> 본 발명은 실질적 이동성 장비에만 그 사용이 한정되는 것은 아니다. 또한 본 발명은 고정식 무선 단말기와 같은 다른 타입의 무선 액세스 단말기에도 포괄적으로 적용되며, 단지 단순 명령함을 위해 이동국에 대해서만 이하부터 설명한다. 그러나, 청구범위와 이하의 설명에서 사용하는 용어 "이동국"은 실질적 이동장비 (예를들면 무선전화기, 무선 랩탑), 고정식 무선단말기(예를 들면, 무선 능력을 갖춘 기기 모니터)를 포괄하는 의미로 사용되는 것이다.

<35> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국(111)을 나타낸다. 상기 이동국(111)은 안테나 어레이(201), 스위치플렉서(205), 재구성가능 수신통로(210a), 재구성가능 수신통로(210b), 재구성가능 SDR(Software-Defined radio) 모뎀 블럭(260)을 포함한다. SDR 모뎀 블럭(260)은 통상적으로 다목적 장치 또는 반주문형 장치로서 신규 소프트웨어 로드에 기초하여 필수적으로 특성을 변화시킬 수 있는 장치여야 한다. 이동국(111)은 또한 전송통로(270) 및 다수의 대역통과 필터(275)를 포함하며, 이 대역통과 필터로는 예를 들어 대역통과 필터(BPF)(275a), 대역통과 필터(275b), 대역통과 필터(275c)를 들 수 있다. 마지막으로 이동국(111)은 다수의 전력증폭기(280)를 더 포함하며, 이 전력증폭기로는 예를 들어 전력증폭기(280a), 전력증폭기(280b), 전력증폭기(280c)를 들 수 있다.

<36> 본 발명은 동일한 이중 수신통로(dual receive path)를 통해 더욱 효율적인 서치 알고리즘(search algorithm)을 구현하며, 이것에 의해 로밍(roaming : "서비스

스퀀 전환"이라고도 함) 동작을 더욱 용이하게 할 수 있다. 따라서, 사용자가 각각 다른 무선 규격을 지원하는 여러 지역 간을 이동하여도 동일한 이동국을 사용할 수가 있다. 이중 통로구조는 또한 중간 주파수(IF) 필터와 디지털 중간 주파수의 원격 재구성(reconfiguration)을 가능하게 한다. 재구성가능 수신통로(210a) 및 재구성가능 수신통로(210b)는 실질적으로 같기 때문에, 그 중 재구성가능 수신통로(210a)만을 자세히 설명한다. 그러나, 재구성가능 수신통로(210a)에 관한 이하의 설명은 재구성 가능 수신통로(210b)에 대해서도 동일한 효과로 적용된다.

<37> 재구성가능 수신통로(210a)는 선택 가능한 저잡음 증폭기(LNA)로 된 입력단(212), 스위치(215), 광대역 영상저지(IR : Image Rejection) 믹서(216), 전압제어발진기(VCO : Voltage Controlled Oscillator) 및 주파수 가변 발진기 블럭(218), 구성가능 블럭킹 대역통과 필터(BPF)(220), 프로그래머블 가변 이득 증폭기(VGA)(225), 구성가능 앤티-에일리어스(anti--alias) 대역통과 필터(BPF)(203)를 포함한다. 재구성가능 수신통로(210a)는 또한 프로그래머블 아날로그/디지털 변환기(ADC)(235), 중간주파수(IF) 믹서(240), 수치제어 발진기(NCO : Numerically-Controlled Oscillator)(245), 디지털 채널 필터 블럭(250), 리샘플러(252) 및 디지털/아날로그 변환기(DAC)(255) 및 구성 제어기(299)를 더 포함한다.

<38> 구성 제어기(299)는 수신통로(210a)의 구성을 제어하기 위한 것이다. 선택된 무선 인터페이스에 따라서, 구성 제어기(299)는 지령 및/또는 구성 파라메터를 수신 통로(210a)에 있는 재구성 블럭으로 전송하여 이를 장치의 재구성을 행한다. 간략화를 위해, 구성 제어기(299)와 수신통로(210a)의 기타 다른 소자 간의 접속선

은 도시하지 않았다.

<39> 선택가능 저잡음 증폭기(LNA:Low Noise Amplifier)로 된 입력단(212)은 예를 들면, 저잡음 증폭기(LNA)(212a), 저잡음 증폭기(LNA)(212b), 저잡음 증폭기(LNA)(212c)로 구성된다. 선택가능 저잡음 증폭기(LNA)의 입력단(212)은 스위치플렉서(205)로부터 착신(incoming) RF 신호를 수신한다. LNA(212a), LNA(212b), LNA(212c) 각각은 선택된 주파수 범위 내에서 RF신호를 증폭할 수 있도록 최적화된다. 예를들면, 선택가능 LNA(212a)는 2.0–2.1GHz 범위에서 최소 소비전력으로 신호를 증폭할 수 있고, 다른 선택가능 LNA(212b)는 1800–1900GHz 범위에서 최소 소비전력으로 신호를 증폭할 수 있으며, 또 다른 선택가능 LNA(212c)는 860–960GHz 범위에서 최소 소비전력으로 신호를 증폭할 수 있다. LNA를 특정 주파수 대역에 대해 최적화하여 사용함으로써, 이동국(111)의 다중 모드, 다중 대역 능력을 강화한다.

<40> 스위치(215)는 선택가능 LNA 중에서 단지 하나의 입력을 선택하여 광대역 영상저지(IR) 믹서(216)의 입력에 인가한다. 전력소비를 줄이기 위해, 스위치(215)에 의해 선택되지 않는 저잡음 증폭기는 턴오프할 수도 있다. 광대역 영상저지(IR) 믹서(216)는 VCO 및 주파수 가변 발진기 블록(218)으로부터 프로그래머블 기준 신호를 수신하고, 스위치(215)로부터 선택된 RF신호를 중간 주파수 레벨, 예를들면, 10MHz로 하향 변환한다. 광대역 영상저지(IR: Image Rejection) 믹서(216)는 NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 하향 변환을 행한다. 바람직한 실시예로서, 영상저지는 광대역 IR 믹서에서만 나타난다.

<41> 광대역 IR 믹서(216)의 IF 출력이 구성가능 블럭킹 BPF(220)에 의해 여과되

어 간섭원(interferers)을 제거한다. 구성가능 앤티-에일리어스 대역통과 필터(BPF)(230)에 의해 더욱 여과가 진행된 후, 프로그래머블 가변 이득 증폭기(VGA)(225)는 ADC(235)를 위해 IF신호 레벨을 최적화된 소정 레벨로 조절한다. 본 실시 예에서는, ADC(235)는 초당 40 메가 샘플(40 Msps)로 IF신호를 샘플링한다.

<42> ADC(235)로부터 생성된 디지털 IF 샘플은 이후 IF 믹서(240) 및 NOC(245)에 의해 기저대역으로 하향 변환된다. IF 믹서(240)의 기저대역 동위상(同相) I 및 직교위상 Q 출력은 디지털 채널 필터 블럭(250)에서 여과된다. 여과된 기저대역 I 및 Q 신호는 이후 리샘플러(252)에 의해 재차 샘플링(resampling)되어 SDR 모뎀(26)의 속도를 매칭한다. SDR 모뎀이 아날로그 입력을 받으면, DAC(255)는 디지털 I 및 Q 신호를 아날로그 신호로 변환한다.

<43> NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 하향 변환은 전류 변환용으로서 낮은 샘플링 속도의 DIF(Digital Intermediate Frequency) 설계를 가능하게 한다. 광대역 IR 믹서(216)는 고도의 선형성 믹서로서 RF 설계에서 중요한 블럭에 해당한다. 이와 같은 신규의 구조에 따라서, 수신기를 통해 DSP기능, 즉 서치 기능을 위한 RSSI(Received Signal Strength Indicator:수신전계강도) 측정 등이 가능하면서도 한편으로 전류소비를 최적화할 수 있다.

<44> 도 3은 흐름도(300)로서 본 발명의 제1 실시예에 따라 무선 이동국(111)에 의한 서치 모드 동작을 예시하고 있다. 여기서 수신통로(210b)는 현재 제1무선 인터페이스 규격에 따른 신호를 수신한다고 가정한다. 그리고, 수신통로(210a)는 설정된 조사 알고리즘에 기초하여 제2무선 인터페이스 규격으로 신호를 서치한다. 스

위치 플렉서(205)는 저잡음 증폭기(212a-c) 중에서 어느 하나의 입력을 선택하며, 이 입력은 제2무선 인터페이스 규격에 맞는 주파수 대역에 속하는 것이다(프로세스 스텝 305). 다음에, 스위치(215)는 선택된 LNA의 출력을 광대역 IR 믹서(216)의 입력에 접속한다(프로세스 스텝 310). 이후, VCO 및 주파수 변조 발진기(블럭)(218)는 서치 알고리즘에 맞는 주파수 대역용 채널에 대응된 주파수를 발진하고, IR 믹서(216)는 서치 알고리즘에 맞는 주파수 대역용 채널을 통해 LNA 출력을 하향 변환한다.(프로세스 스텝 315). 블럭킹 BPF(220) 또한 소정의 채널 대역폭을 통해 하향 변환된 신호를 필터링하도록 (프로세스 스텝 320) 구성된다.

<45> 디지털 IF 섹션(즉, IF 믹서240, NOC 245, 여과블럭 250, 리샘플러 252 및 DAC 255)은 각 모드(예를들면, GSM, GPRS, DEGE, CDMA, WCDMA, 802.11 등)를 위해 재구성(reconfiguration)된다(프로세스 스텝 325). RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 디지털 채널 필터 블럭(250)의 출력에 설치하여 그 강도를 확인할 수 있다(프로세스 스텝 330). 디지털 채널 필터 블럭(250)의 출력에서의 신호강도가 수신통로(210b)에서 수신된 신호를 초과하면, VCO 및 주파수 변조 발진기(블럭)(218)은 선택된 채널로 잠긴다(locking)(프로세스 스텝 335). 그리고, 모뎀(260)은 모드 식별을 행하고, 앤티-에일리어스 BPF(230)를 재구성(reconfiguration)한다.

<46> 상기한 바와 같은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에서는 제1무선 인터페이스 규격 신호를 수신하는 수신통로(210b)와 제2무선 인터페이스 규격 신호를 수신하는 수신통로(210a) 각각에 대역별 저잡음 증폭기들을

가진다. 그리고 다중 모드, 다중 대역 이동국은 두 수신통로에 구비된 각각의 대역별 저잡음 증폭기들 중에서 어느 하나의 입력을 선택하여 통신을 수행한다.

<47> 따라서 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구성에 의해, 다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 무선 네트워크에서 사용이 가능한 다중 모드, 다중 대역 이동국(또는 단말기)을 제공할 수 있게 된다.

<48> 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국은 대역별 저잡음 증폭기들 중에서 어느 하나의 입력을 선택하여 통신을 수행하되, 각 무선 인터페이스 규격마다 공통된 주파수 대역에 대해서는 겸용 저잡음 증폭기를 사용하도록 구성된다.

<49> 이러한 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국을 상세히 설명하면, 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 블록 구성도이다. 도 4에서는 제1 무선 인터페이스 규격 즉, WCDMA 서비스에 해당하는 WCDMA2000MHz, WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역과 제2 무선 인터페이스 규격 즉, GSM 서비스에 해당하는 GSM850MHz, GSM900MHz, DCS1800MHz, PCS1900MHz 대역을 지원하는 이동국의 일 예를 도시하고 있다.

<50> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국은 송신부(410), 수신부(420), 듀플렉서부(430), 스위치 및 파워앰프 모듈(Switch and Power Amplifier module)(440), 제1 안테나 스위치(450), 제2 안테나 스위치(460)를 포함한다.

<51> 송신부(410)는 각 서비스 및 주파수 대역별 송신기들을 각각 구비하고, 각

송신기들을 통해 해당 통신 서비스 및 주파수 대역에 해당하는 신호를 송신한다. 이러한 송신부(410)는 예컨대 FDD 방식의 제1 무선 인터페이스 규격의 무선 신호를 송신하기 위한 WCDMA2000 송신기(411), WCDMA1900 송신기(412), WCDMA850 송신기(413)와, TDD 방식의 제2 무선 인터페이스 규격의 무선 신호를 송신하기 위한 DCS1800/PCS1900 송신기(414), GSM850/GSM900 송신기(415)를 포함하여 구성될 수 있다. 송신부(410)는 WCDMA2000 송신기(411)를 통해 WCDMA2000MHz 대역의 신호를 송신하고, WCDMA1900 송신기(412)를 통해 WCDMA1900MHz 대역의 신호를 송신하고, WCDMA850 송신기(413)를 통해 WCDMA850MHz 대역의 신호를 송신한다. 또한 DCS1800/PCS1900 송신기(414)를 통해 DCS1800MHz, PCS1900MHz 대역의 신호를 송신하고, GSM850/GSM900 송신기(415)를 통해 GSM850MHz, GSM900MHz 대역의 신호를 송신한다.

<52> 수신부(420)는 다중 모드, 다중 대역을 지원하기 위해 각 서비스 및 주파수 대역별 수신기들을 구비하는데, 특히 동일 주파수 대역은 서비스가 다르더라도 겸용으로 이용할 수 있는 겸용 저잡음 증폭기를 구비하는 겸용 수신기들을 구비한다. 또한 수신부(420)는 WCDMA 다이버시티를 지원하기 위한 다이버시티 수신기들(470)을 포함한다.

<53> 이러한 수신부(420)는 예컨대 WCDMA2000 수신기(421), WCDMA/PCS1900 겸용수신기(422), WCDMA/GSM850 겸용수신기(423), DCS1800 수신기(424), GSM900 수신기(425)와, WCDMA2000 다이버시티 수신기(426), WCDMA1900 다이버시티 수신기(427), WCDMA850 다이버시티 수신기(428)를 포함한다.

<54> 여기서 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(422), WCDMA/GSM850 겸용수신기(423)가 동일 주파수 대역의 서로 다른 서비스 신호를 수신할 수 있는 겸용 수신기이다. 그리고 CDMA2000 다이버시티 수신기(426), WCDMA1900 다이버시티 수신기(427), WCDMA850 다이버시티 수신기(428)가 WCDMA 다이버시티를 지원하기 위한 다이버시티 수신기이다.

<55> 수신부(420)는 WCDMA2000 수신기(421), DCS1800 수신기(424), GSM900 수신기(425) 각각을 통해서는 하나의 서비스 및 주파수 대역 즉, WCDMA2000MHz 대역의 신호, DCS1800MHz 대역의 신호, GSM900MHz 대역의 신호를 각각 수신한다. 그리고 수신부(420)는 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(422), WCDMA/GSM850 겸용수신기(423)와 같은 겸용 수신기들을 통해서는 동일 주파수 대역의 서로 다른 서비스 신호를 수신한다. 즉, WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(422)를 통해서는 WCDMA1900MHz 대역의 신호 또는 PCS1900MHz 대역의 신호를 수신하고, WCDMA/GSM850 겸용수신기(423)를 통해서는 WCDMA850MHz 대역의 신호 또는 GSM850MHz 대역의 신호를 수신한다. 또한 수신부(420)는 WCDMA2000 다이버시티 수신기(426)를 통해서 WCDMA2000MHz 대역의 다이버시티 신호를 수신하고, WCDMA1900 다이버시티 수신기(427)를 통해서 WCDMA1990MHz 대역의 다이버시티 신호를 수신한다. 그리고 WCDMA850 다이버시티 수신기(428)를 통해서 WCDMA850MHz 대역의 다이버시티 신호를 수신한다.

<56> 듀플렉서부(430)는 송신부(410)의 송신기들 중 FDD 방식을 이용하는 WCDMA2000 송신기(411), WCDMA1900 송신기(412), WCDMA850 송신기(413)와 연결되고, 수신부(420)의 수신기들 중 FDD 방식을 이용하는 WCDMA2000 수신기(421)

및 FDD 방식과 TDD 방식을 겸용하는 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(422), WCDMA/GSM850 겸용수신기(423)와 연결된다. 이러한 듀플렉서부(430)는 각 송신기들(411 내지 413)로부터 출력되는 송신신호와 WCDMA2000 수신기(421), WCDMA/PCS1900 겸용수신기(422), WCDMA/GSM850 겸용수신기(423)에 해당하는 수신신호를 분리한다. 이때 듀플렉서부(430)는 기존에는 FDD(Frequency Division Duplex : 주파수분할 이중)방식, 예컨대 상향과 하향에 서로 다른 주파수 대역을 사용하는 방식인 WCDMA 신호에 대해서만 송신신호와 수신신호를 분리하는데 사용되었다. 그러나 본 발명의 실시 예에서는 FDD 방식의 신호(WCDMA 신호)와 TDD방식의 신호(GSM850 또는 PCS1900 방식)가 겸용 수신기에 의해 수신되므로 FDD 방식뿐만 아니라 TDD 방식의 수신부 필터로서의 역할도하게 된다.

<57> 스위치 및 파워앰프 모듈(440)은 송신부(410)의 송신기들 중 DCS1800/PCS1900 송신기(414), GSM850/GSM900 송신기(415)와 연결되고, 수신부(420)의 수신기들 중 DCS1800 수신기(424), GSM900 수신기(425)와 연결된다. 이러한 스위치 및 파워앰프 모듈(440)은 DCS1800/PCS1900 송신기(414) 및 GSM850/GSM900 송신기(415)로부터 출력되는 송신신호와 DCS1800 수신기(424), GSM900 수신기(425)에 해당하는 수신신호를 분리한다. 그리고 스위치 및 파워앰프 모듈(440)은 DCS1800/PCS1900 송신기(414)가 지원하는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하고, GSM850/GSM 900 송신기(415)가 지원하는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택한다. 또한 스위치 및 파워앰프 모듈(440)은 DCS1800/PCS1900 송신

기(414)로부터 출력되는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭하고, GSM850/GSM 900 송신기(415)로부터 출력되는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다.

<58> 제1 안테나 스위치(450)는 듀플렉서부(430) 스위치 및 파워앰프 모듈(440)과 연결되며, 안테나와 듀플렉서부(430)간의 스위칭을 수행하고 안테나와 스위치 및 파워앰프 모듈(440)간의 스위칭을 수행한다.

<59> 제2 안테나 스위치(460)는 각각의 다이버시티 수신기들(426~428)과 연결되며
안테나와 다이버시티 수신기들(426~428)간의 스위칭을 수행한다.

<60> 본 발명의 제2 실시 예에 따르면 상기한 바와 같이 구성된 다중 모드, 다중 대역 이동국은 서비스 형태 즉, 모드가 달라도 동일 주파수 대역에 대해서는 하나의 겸용 수신기를 이용하고, 기존 FDD 방식(예컨대 WCDMA 방식)에만 사용하던 듀플렉서를 TDD 방식(예컨대 GSM850 또는 PCS1900 방식)에도 사용될 수 있도록 함으로써 기존의 다중 모드, 다중 대역 이동국보다 수신기 개수를 줄일 수 있게 된다.

<61> 한편, 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국은 전 세계적으로 이용되는 모든 이동통신 서비스와 주파수 대역을 지원할 수 있도록 구성될 수도 있고, 특정 지역(나라)에서 이용되는 이동통신 서비스와 주파수 대역을 지원하도록 구성될 수도 있다.

<62> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 지원하는 서비스와 주파수 대역을 나타낸 테이블 일예도이다. 도 5를 참조하면, 세계형은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 전 세계적으로 이용되는 모

든 이동통신 서비스와 주파수 대역을 지원하는 경우를 나타낸다. 유럽형은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 유럽 지역에 해당하는 이동통신 서비스와 주파수 대역을 지원하는 경우를 나타낸다. 미국형은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 미국 지역에 해당하는 이동통신 서비스와 주파수 대역을 지원하는 경우를 나타낸다.

<63> 먼저 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 세계형으로 구현되는 경우를 설명한다. 다중 모드, 다중 대역 이동국이 세계형으로 구현되는 경우에는 세계에서 가장 많이 사용되고 있는 WCDMA2000MHz, WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역과, GSM/GPRS/EDGE1900MHz, GSM/GPRS/EDGE850MHz, 대역은 메인 수신기로 이용한다. 그리고 GSM/GPRS/EDGE1800MHz, GSM/GPRS/EDGE900MHz 대역과, 다이버시티 대역은 서브 수신기를 이용한다.

<64> 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 세계형으로 구현된 경우의 도면이 도 6에 도시되어 있다. 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 구체적인 회로 일에도이다.

<65> 도 6을 참조하면, 송신부(610)는 FDD 방식의 무선 신호를 송신하기 위한 WCDMA2000 송신기(611), WCDMA1900 송신기(612), WCDMA850 송신기(613)와, TDD 방식의 무선 신호를 송신하기 위한 DCS1800/PCS1900 송신기(614), GSM900/GSM850 송신기(615)를 포함한다. 송신기들(611~615)은 각각 송신신호의 파워를 증폭하기 위한 5개의 증폭기(PPA:Pre-Power Amplifier)를 포함한다.

<66> 수신부(620)는 전세계적으로 사용되는 WCDMA2000MHz, WCDMA1900MHz,

WCDMA850MHz, GSM/GPRS/EDGE(PCS)1900MHz, GSM/GPRS/EDGE(GSM)850MHz, GSM/GPRS/EDGE1800MHz, GSM/GPRS/EDGE900MHz 대역을 수신하기 위한 수신기들을 포함한다. 이때 수신부(620)는 상기한 바와 같은 각 모드 및 주파수 대역별로 그 신호를 수신하기 위한 개별적인 수신기들을 포함하는데, 서비스는 다르지만 동일 주파수 대역인 WCDMA1900MHz 대역과 GSM/GPRS/EDGE900MHz 대역에 해당하는 PCS1900MHz 대역 그리고 WCDMA850MHz 대역과 GSM/GPRS/EDGE850MHz 대역에 해당하는 GSM850MHz 대역에 대해서는 겸용 수신기를 이용한다. 또한, 수신부(620)는 WCDMA2000MHz, WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역의 다이버시티를 지원하기 위한 다이버시티 수신기들을 포함한다.

<67> 이에 따라 수신부(620)는 WCDMA2000 수신기(621), WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622), WCDMA/GSM850 겸용수신기(623), DCS1800 수신기(624), GSM850 수신기(625), WCDMA2000 다이버시티수신기(626), WCDMA1900 다이버시티수신기(627), WCDMA850 다이버시티수신기(628)를 포함하여 구성될 수 있다.

<68> WCDMA2000 수신기(621)는 안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA2000 서비스에 따라 증폭하는 제1 LNA(21)를 포함한다.

<69> WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622)는 안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA1900 서비스 방식 또는 GSM/GPRS/EDGE1900 서비스방식, 즉 PCS1900 서비스 방식에 따라 증폭하는 제2 LNA(22)를 포함한다. WCDMA/GSM850 겸용수신기(623)는 메인 안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA850 서비스 방식 또는 GSM/GPRS/EDGE850 서비스 방식 즉, GSM850 서비스 방식에 따라 증폭하는 제3

LNA(23)를 포함한다. DCS1800 수신기(624)는 메인 안테나를 통해 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(14)와, 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 제4 LNA(24)를 포함한다.

<70> GSM900 수신기(625)는 메인 안테나를 통해 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(15)와, 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 제5 LNA(25)를 포함한다.

<71> 그리고 다이버시티 수신기들(670) 각각은 서브안테나로부터 수신된 다이버시티 수신 대역의 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터들(16~18)과, 각 다이버시티 신호를 증폭하는 LNA들(26~28)을 포함한다.

<72> 듀플렉서부(630)는 WCDMA2000 송신기(611) 및 WCDMA2000 수신기(621)와 연결되는 제1 듀플렉서(631)와, WCDMA1900 송신기(612) 및 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622)와 연결되는 제2 듀플렉서(632)를 포함한다. 또한 WCDMA850 송신기(613) 및 WCDMA/GSM850 겸용수신기(623)와 연결되는 제3 듀플렉서(633)를 포함한다. 제1 듀플렉서(631)는 WCDMA2000 송신기(611)로부터 출력되는 WCDMA2000MHz 송신신호를 안테나로 출력하고, WCDMA2000MHz 수신신호를 WCDMA2000 수신기(621)로 출력한다. 제2 듀플렉서(632)는 WCDMA1900 송신기(612)로부터 출력되는 WCDMA1900MHz 송신신호를 메인 안테나로 출력하고, WCDMA/PCS1900MHz 수신신호를 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622)로 출력한다. 제3 듀플렉서(633)는 WCDMA850 송신기(613)로부터 출력되는

WCDMA850MHz 송신신호를 메인 안테나로 출력하고, WCDMA/GSM850MHz 수신신호를 WCDMA/GSM850 겸용수신기(623)로 출력한다.

<73> 스위치 및 파워앰프 모듈(640)은 송신부(610)의 송신기들 중 DCS1800/PCS1900 송신기(614), GSM850/GSM900 송신기(615)와 연결되고, 수신부(620)의 수신기들 중 DCS1800 수신기(624), GSM900 수신기(625)와 연결된다. 이러한 스위치 및 파워앰프 모듈(640)은 각 송수신신호의 송수신 및 대역을 선택하는 송수신 및 대역 선택 스위치(641)와, 각 송신신호의 파워를 증폭하기 위한 제1 파워 앰프(642) 및 제2 파워 앰프(643)를 포함한다.

<74> 송수신 및 대역 선택 스위치(641)는 DCS1800/PCS1900 송신기(614) 및 GSM850/GSM900 송신기(615)로부터 출력되는 각각의 DCS1800/PCS1900MHz 대역의 송신신호와 GSM850/GSM900MHz 대역의 송신신호를 선택적으로 안테나로 출력하기 위한 스위칭을 수행한다. 그리고 송수신 및 대역 선택 스위치(641)는 메인 안테나를 통해 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호와 GSM900MHz 대역의 수신신호를 각각 그에 해당하는 DCS1800 수신기(624), GSM900 수신기(625)로 출력하기 위한 스위칭을 수행한다. 그리고 송수신 및 대역 선택 스위치(641)는 DCS1800/PCS1900 송신기(614)가 지원하는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하고, GSM850/GSM900 송신기(615)가 지원하는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하는 스위칭을 수행한다. 제1 파워 앰프(642)는 DCS1800/PCS1900 송신기(614)로부터 출력되는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다. 제2 파워 앰프(643)는 GSM850/GSM

900 송신기(615)로부터 출력되는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다.

<75> 제1 안테나 스위치(650)는 듀플렉서부(630) 및 스위치 및 파워앰프 모듈(640)과 연결되며, 메인 안테나와 듀플렉서부(630) 사이의 스위칭을 수행하고, 메인 안테나와 스위치 및 파워앰프 모듈(640) 사이의 스위칭을 수행한다.

<76> 제2 안테나 스위치(660)는 각각의 다이버시티 수신기들(626~628)과 연결되며 서브 안테나와 다이버시티 수신기들(626~628)간의 스위칭을 수행한다.

<77> 제1 믹서(Mixer)(680)는 메인 수신대역의 WCDMA2000수신기(621), WCDMA1900/PCS1800겸용수신기(622), WCDMA/GSM850겸용수신기(623) 각각과 연결되며, 각 수신기들(621~633)에 의해 수신된 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<78> 제2 믹서(690)는 서브 수신대역의 DCS1800수신기(624), GSM900(625), 다이버시티 수신기들(626~628)과 각각 연결되며, 각 서브대역의 수신기들(624~628)에 의해 수신된 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<79> 상기한 바와 같이 본 발명의 제2 실시 예에 따라 세계형으로 구현된 다중 모드, 다중 대역 이동국은 서비스(WCDMA/GSM/GPRS/EDGE)는 다르지만 동일 주파수 대역(1900MHz 또는 850MHz)의 신호에 대해서는 겸용으로 수신하는 겸용수신기를 이용한다. 상기 수신부(320)의 수신기들 중 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622)와 WCDMA/GSM850 겸용수신기(623)가 겸용 수신기이다. 이러한 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(622)의 제2 LNA(22)는 WCDMA1900 신호를 수신할 경우 WCDMA1900 서비스 방식에

따라 수신신호를 증폭하고, PCS1900 신호를 수신할 경우 PCS1900 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭하게 된다. 그리고 WCDMA/GSM850 겸용수신기(623)의 제3 LNA(23)는 WCDMA850 신호를 수신할 경우 WCDMA850 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭하고, GSM850 신호를 수신할 경우 GSM850 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭하게 된다.

<80> 본 발명의 제1 실시 예에서는 단일 서비스 방식의 수신신호만 증폭하는 LNA를 사용함으로써 각 서비스마다 별개의 LNA를 사용하여야 한다. 그러나 본 발명의 제2 실시 예에서는 상기한 바와 같이 동일 대역이면 서로 다른 서비스 방식의 수신신호(WCDMA 신호 또는 PCS 신호, WCDMA 신호 또는 GSM 신호)를 함께 증폭할 수 있는 겸용 LNA들(22, 23)을 이용함으로써 LNA 개수가 적게 들고 각각의 서비스에 따라 별개의 수신기들을 구비하지 않아도 된다.

<81> 또한 상기한 바와 같은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국은 메인 수신대역의 수신기들(621~623)과 서브 수신대역의 수신기들(624~628)에 필요한 믹서들을 각각 하나로 통합된 믹서(680, 690)를 이용하도록 함으로써 적은 믹서가 소요되도록 한다.

<82> 한편, 상기 설명에서는 전세계에서 이용하는 주파수 서비스 및 주파수 대역을 지원하는 다중 모드, 다중 대역 이동국을 일 예를 들어 설명하였다. 그러나 유럽지역에서는 WCDMA1900MHz 대역과 WCDMA850MHz 대역의 통신 서비스를 제공하지 않으므로, WCDMA1900MHz 대역과 WCDMA850MHz 대역의 송수신기가 불필요하다.

<83> 따라서 이하에서는 유럽지역에서 사용하는 WCDMA 2000MHz 대역, PCS1900MHz

대역, DCS1800MHz 대역, GSM900MHz 대역, GSM850MHz 대역을 지원하는 다중 모드, 다중 대역 이동국을 제공한다.

<84> 특히 도 5에 도시된 바와 같이 유럽에서는 WCDMA2000MHz 대역이 메인 수신대역이고, PCS1900MHz 대역, DCS1800MHz 대역, GSM900MHz 대역, GSM850MHz 대역이 서브 수신대역이다. 이에 따라 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국에서는 WCDMA2000 수신기를 메인 수신기로 수신하고, PCS1900MHz 대역, DCS1800MHz 대역, GSM900MHz 대역, GSM850MHz 대역과 다이버시티 대역을 서브 수신기로 이용하는 경우에 대해서 설명한다.

<85> 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 도면이 도 7에 도시되어 있다. 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 구체적인 회로 일예도이다.

<86> 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국의 송신부(710)는 WCDMA2000 송신기(711)와, DCS1800/PCS1900 송신기(712), GSM900/GSM850 송신기(713)을 포함한다. 이러한 송신기들(711~713)은 각각 자신의 서비스 및 주파수 대역에 대응된 송신신호를 출력한다.

<87> 수신부(720)는 WCDMA2000MHz, GSM/GPRS/EDGE(PCS) 1900MHz, GSM/GPRS/EDGE(GSM)850MHz, GSM/GPRS/EDGE(DCS)1800MHz, GSM/GPRS/EDGE(GSM)900MHz 대역을 수신하기 위한 수신기들을 포함한다.

<88> 즉, 수신부(720)는 WCDMA2000 수신기(721), PCS1900수신기(722), GSM850 수신기(723), DCS1800 수신기(724), GSM900 수신기(725), WCDMA2000(D) 다이버시티

수신기(726)로 구성될 수 있다.

<89> WCDMA2000 수신기(721)는 메인 안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA2000 서비스에 따라 증폭하는 LNA(61)를 포함한다.

<90> PCS1900 수신기(722)는 메인 안테나를 통해 수신된 PCS1900MHz 대역의 수신 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(52)와, 수신된 PCS1900MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(62)를 포함한다. 여기서 LNA(62)는 WCDMA1900MHz 신호와 PCS1900MHz 신호를 겸용으로 증폭하는 겸용 LNA지만, 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형에서는 WCDMA1900MHz 신호를 수신할 필요가 없으므로 PCS1900MHz 신호만을 증폭하도록 동작한다.

<91> GSM850 수신기(723)는 메인 안테나를 통해 수신된 GSM850MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(53)와, 수신된 GSM850MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(63)를 포함한다. 여기서 LNA(63)는 WCDMA850MHz 신호와 GSM850 MHz 신호를 겸용으로 증폭하는 겸용 LNA지만, 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형에서는 WCDMA850MHz 신호를 수신할 필요가 없으므로 GSM850MHz 신호만을 증폭하도록 동작한다.

<92> DCS1800 수신기(724)는 메인 안테나를 통해 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(54)와, 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(64)를 포함한다.

<93> GSM900 수신기(725)는 메인 안테나를 통해 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필

터(55)와, 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(65)를 포함한다.

<94> 그리고 WCDMA2000 다이버시티 수신기(726)는 서브 안테나로부터 수신된 WCDMA2000MHz 대역의 다이버시티 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(56)와, 그 다이버시티 신호를 증폭하는 LNA(66)를 포함한다.

<95> 듀플렉서부(730)는 WCDMA2000 송신기(711) 및 WCDMA2000 수신기(721)와 연결되는 듀플렉서(731)로 구성된다. 이러한 듀플렉서(731)는 WCDMA2000 송신기(711)로부터 출력되는 WCDMA2000MHz 송신신호를 메인 안테나로 출력하고, WCDMA2000MHz 수신신호를 WCDMA2000 수신기(721)로 출력한다.

<96> 스위치 및 파워앰프 모듈(740)은 송신부(710)의 DCS1800/PCS1900 송신기(712), GSM850/GSM900 송신기(713) 및, 수신부(720)의 PCS1900 수신기(722), GSM850 수신기(723), DCS1800 수신기(724), GSM900 수신기(725), WCDMA2000 다이버시티 수신기(726)와 각각 연결된다. 그리고 스위치 및 파워앰프 모듈(740)은 각 송수신신호의 송수신 및 대역을 선택하는 송수신 및 대역 선택 스위치(741)와, 각 송신신호의 파워를 증폭하기 위한 제1 파워 앰프(742) 및 제2 파워 앰프(743)를 포함한다.

<97> 송수신 및 대역 선택 스위치(741)는 DCS1800/PCS1900 송신기(712) 및 GSM850/GPRS900 송신기(713)로부터 출력되는 송신신호와 각 PCS1900 수신기(722), GSM850 수신기(723), DCS1800 수신기(724), GSM900 수신기(725), WCDMA2000 다이버시티 수신기(726)에 해당하는 수신신호를 분리한다. 그리고 송수신 및 대역 선택

스위치(741)는 DCS1800/PCS1900 송신기(712)가 지원하는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하고, GSM850/GSM900 송신기(713)가 지원하는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택한다. 또한 제1 파워 앰프(742)는 DCS1800/PCS1900 송신기(714)로부터 출력되는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다. 제2 파워 앰프(743)는 GSM850/GSM 900 송신기(715)로부터 출력되는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다.

<98> 제1 안테나 스위치(750)는 듀플렉서부(730) 및 스위치 및 파워앰프 모듈
(740)과 연결되며, 메인 안테나와 듀플렉서부(730) 및 스위치 및 파워앰프 모듈
(740)간의 스위칭을 수행한다.

<99> 제1 믹서(780)는 메인 수신대역의 신호를 수신하기 위한 WCDMA2000수신기(721)와 연결되며, WCDMA2000수신기(721)를 통해 수신된 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<100> 제2 맵서(790)는 서브 수신대역의 신호를 수신하기 위한 DCS1900 수신기(722), GSM850 수신기(723), DCS1800 수신기(724), GSM900 수신기(725), WCDMA2000 다이버시티 수신기(726)와 연결되며, 각 수신기들(722~726)을 통해 수신된 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<101> 상기한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역
이동국에서 LNA(62)는 WCDMA1900MHz 신호와 PCS1900MHz 신호를 겸용으로 증폭하는
겸용 LNA지만 WCDMA1900MHz 신호가 이용되지 않으므로 PCS1900MHz 신호만을 증폭하

는데 이용한다. 또한 LNA(63)는 WCDMA850MHz 신호와 GSM850 MHz 신호를 겸용으로 증폭하는 겸용 LNA지만 WCDMA850MHz 신호가 이용되지 않으므로 GSM850MHz 신호만을 증폭하는데 이용한다.

<102> 그리고 본 발명의 실시 예에 따른 유럽형 다중 모드, 다중 대역 이동국은 메인 수신대역의 수신기(721)의 믹서와 서브 수신대역의 수신기들(722~726)의 믹서들을 각각 하나의 믹서(780, 790)를 이용하도록 함으로써 적은 믹서가 소요되도록 한다.

<103> 한편, 도 5에 도시된 바와 같이 미국 지역에서는 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz, GSM/GPRS/EDGE(PCS)1900MHz, GSM/GPRS/EDGE(GSM)850MHz 대역이 메인 수신대역이고, GSM/GPRS/EDGE(DCS)1800MHz, GSM/GPRS/EDGE(GSM)900MHz 대역이 서브 수신대역이다. 이에 따라 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국에서는 WCDMA1900 WCDMA850, PCS1900, GSM850 수신기를 메인 수신기로 이용하고, DCS1800, GSM900 수신기와, 다이버시티 수신기를 서브 수신기로 이용하는 경우에 대해서 설명한다.

<104> 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 도면이 도 8에 도시되어 있다. 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국에 대한 구체적인 회로 일에도이다.

<105> 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국의 송신부(810)는 WCDMA1900 송신기(811), WCDMA850 송신기(812), DCS1800/PCS1900 송신기(813), GSM900/GSM850 송신기(814)를 포함한다. 이러한 송

신기들(811~814)은 각각 자신의 서비스 및 주파수 대역에 대응된 송신신호를 출력한다.

<106> 수신부(820)는 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz, GPS/GPRS/EDGE(PCS)1900MHz, GPS/GPRS/EDGE(GSM)850MHz, GPS/GPRS/EDGE(DCS)1800MHz, GPS/GPRS/EDGE(GSM)900MHz 대역의 신호와 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역의 다이버시티 신호를 수신하기 위한 수신기들을 포함한다.

<107> 이러한 수신부(820)는 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821), WCDMA/GSM850 겸용수신기(822), DCS1800 수신기(823), GSM900 수신기(824), WCDMA1900(D) 다이버시티 수신기(825), WCDMA850(D) 다이버시티 수신기(826)로 구성될 수 있다.

<108> WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821)는 메인안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA1900 서비스 방식 또는 GSM/GPRS/EDGE(PCS)1900 서비스 방식에 따라 증폭하는 LNA(81)를 포함한다. WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)는 메인 안테나를 통해 수신되는 낮은 신호를 WCDMA850 서비스 방식 또는 GSM/GPRS/EDGE(GSM)850 서비스 방식에 따라 증폭하는 LNA(82)를 포함한다.

<109> DCS1800 수신기(823)는 메인안테나를 통해 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필터(73)와, 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(83)를 포함한다.

<110> GSM900 수신기(824)는 메인 안테나를 통해 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 통과되지 않도록 하는 대역통과 필

터(74)와, 수신된 GSM900MHz 대역의 수신신호를 증폭하는 LNA(84)를 포함한다.

<111> WCDMA1900(D) 다이버시티 수신기(825)는 서브 안테나로부터 수신된 WCDMA1900MHz 다이버시티 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 차단하는 대역통과 필터(75)와, 수신된 WCDMA1900MHz 다이버시티 신호를 증폭하는 LNA(85)를 포함한다.

<112> WCDMA850(D) 다이버시티 수신기(826)는 서브 안테나로부터 수신된 WCDMA850MHz 다이버시티 신호를 통과시키고, 송신신호에 의한 누설신호는 차단하는 대역통과 필터(76)와, 수신된 WCDMA850MHz 다이버시티 신호를 증폭하는 LNA(86)를 포함한다.

<113> 듀플렉서부(830)는 WCDMA1900 송신기(811) 및 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821)와 연결되는 제1 듀플렉서(831)와, WCDMA850 송신기(812) 및 WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)와 연결되는 제2 듀플렉서(832)를 포함한다.

<114> 제1 듀플렉서(831)는 WCDMA1900 송신기(811)로부터 출력되는 WCDMA1900MHz 송신신호를 메인 안테나로 출력하고, 메인 안테나를 통해 수신되는 WCDMA1900MHz 수신신호 또는 PCS1900MHz 신호를 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821)로 출력한다.

<115> 제2 듀플렉서(832)는 WCDMA850 송신기(812)로부터 출력되는 WCDMA850MHz 송신신호를 메인 안테나로 출력하고, 메인 안테나를 통해 수신되는 WCDMA850MHz 수신신호 또는 GSM850MHz 신호를 WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)로 출력한다.

<116> 스위치 및 파워앰프 모듈(840)은 송신부(810)의 DCS1800/PCS1900 송신기

(813), GSM850/GSM900 송신기(814) 및 수신부(820)의 DCS1800 수신기(823), GSM900 수신기(824)와 각각 연결된다. 이러한 스위치 및 파워앰프 모듈(840)은 각 송수신 신호의 송수신 및 대역을 선택하는 송수신 및 대역 선택 스위치(841)와, 각 송신신호의 파워를 증폭하기 위한 제1 파워 앰프(842) 및 제2 파워 앰프(843)를 포함한다.

<117> 송수신 및 대역 선택 스위치(841)는 DCS1800/PCS1900 송신기(813) 및 GSM850/GSM900 송신기(814)로부터 출력되는 각각의 DCS1800/PCS1900MHz 대역의 송신신호와 GSM850/GSM900MHz 대역의 송신신호를 선택적으로 안테나로 출력하기 위한 스위칭을 수행한다. 그리고 송수신 및 대역 선택 스위치(841)는 메인 안테나를 통해 수신된 DCS1800MHz 대역의 수신신호와 GSM900MHz 대역의 수신신호를 각각 그에 해당하는 DCS1800 수신기(823), GSM900 수신기(824)로 출력하기 위한 스위칭을 수행한다. 그리고 송수신 및 대역 선택 스위치(841)는 DCS1800/PCS1900 송신기(813)가 지원하는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하고, GSM850/GSM900 송신기(814)가 지원하는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역 중 송신하고자 하는 주파수 대역을 선택하는 스위칭을 수행한다. 제1 파워 앰프(842)는 DCS1800/PCS1900 송신기(813)로부터 출력되는 DCS1800MHz 대역과 PCS1900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다. 제2 파워 앰프(843)는 GSM850/GSM900 송신기(814)로부터 출력되는 GSM850MHz 대역과 GSM900MHz 대역의 송신신호의 파워를 증폭한다.

<118> 제1 안테나 스위치(850)는 듀플렉서부(530) 및 송수신 및 대역 선택스위치

(840)와 연결되며, 메인 안테나와 듀플렉서부(830) 및 스위치 및 파워앰프 모듈(840)간의 스위칭을 수행한다.

<119> 제2 안테나 스위치(860)는 각각의 다이버시티 수신기들(825~826)과 연결되어 서브 안테나와 다이버시티 수신기들(825~826)간의 스위칭을 수행한다.

<120> 제1 막서(880)는 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz, PCS1900MHz, GSM850MHz 대역 즉, 메인 수신대역을 수신하는 수신기들(821~822)과 연결되며 메인 수신대역 신호를 각각의 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<121> 제2 막서(890)는 DCS1800MHz, GSM900MHz 대역의 신호와 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역의 다이버시티 대역인 서브 수신대역을 수신하는 수신기들(823~826)과 각각 연결되며, 서브 수신대역 신호를 각각의 높은 대역의 주파수를 낮은 대역의 주파수로 변환한다.

<122> 상기한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국은 무선 인터페이스 규격(WCDMA/DCS 또는 GSM)은 다르지만 동일 주파수 대역(1900MHz 또는 850MHz)의 신호에 대해서는 겸용으로 수신하는 WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(821)과 WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)를 이용한다. WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821)의 LNA(81)는 WCDMA1900 신호를 수신할 경우 WCDMA1900 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭하고, PCS1900 신호를 수신할 경우 PCS1900 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭한다. 그리고 WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)의 LNA(82)는 WCDMA850 신호를 수신할 경우 WCDMA850 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭하고, GSM850 신호를 수신할 경우 GSM850 서비스 방식에 따라 수신신호를 증폭한다. 이와 같이 본

발명의 실시 예에서는 상기한 바와 같이 동일 대역이면 서로 다른 무선 인터페이스 규격의 수신신호(WCDMA 신호 또는 PCS 신호, WCDMA 신호 또는 GSM 신호)를 함께 증폭할 수 있는 겸용 LNA들(81, 82)을 이용함으로써 LNA 개수가 적게 들고 각각의 서비스에 따라 별개의 수신기들을 구비하지 않아도 된다.

<123> 또한 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국은 WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz, PCS1900MHz, GSM850MHz 대역 즉, 메인 수신대역에 해당하는 WCDMA/PCS1900 겸용수신기(821) 및 WCDMA/GSM850 겸용수신기(822)에 SAW 필터(91~92)를 사용하도록 하여 메인 수신대역의 수신감도를 더 좋게 한다.

<124> 또한, 상기한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 미국형 다중 모드, 다중 대역 이동국은 메인 수신대역의 수신기들(821~822)의 믹서와 서브 수신대역의 수신기들(823~826)의 믹서들을 각각 하나의 믹서(880, 890)를 이용하도록 함으로써 적은 믹서가 소요되도록 한다.

<125> 이하 상기한 바와 같은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 신호 수신 동작을 상세히 설명한다.

<126> 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 수신 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 9에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 구성요소들 중 수신 동작을 위한 구성요소들과 베이스 밴드 처리부 및 모뎀부에 대해 도시하고 있다.

<127> 도 9를 참조하면, 모뎀부(990)는 다중 모드, 다중 대역 신호 중 원하는 모드

의 원하는 대역 신호를 수신하기 위한 스위치 제어 신호와 SPI 신호를 출력한다.

<128> 스위치 제어 신호는 제1 안테나 스위치(910)를 제어하기 위한 제1 스위치 제어 신호, 제2 안테나 스위치(920)를 제어하기 위한 제2 스위치 제어 신호, 송수신 및 대역 선택 스위치를 제어하기 위한 제3 스위치 제어 신호를 포함한다.

<129> 제1 스위치 제어 신호는 다중 모드, 다중 대역 신호 중 메인 수신 신호의 수신 모드(WCDMA, GSM)와, 수신 주파수 대역 선택을 위한 제어 신호이며, 제1 안테나 스위치(910)로 인가된다. 제2 스위치 제어 신호는 제1 스위치 제어 신호에 의해 수신 모드가 GSM 모드로 선택된 상태에서 GSM 모드의 주파수 대역 선택을 위한 신호이며 송수신 및 대역 선택 스위치(940)로 인가된다. 제3 스위치 제어 신호는 WCDMA 다이버시티 수신 여부 선택을 위한 신호이며, 제2 안테나 스위치(920)로 인가된다.

<130> 제1 안테나 스위치(910)는 제1 스위치 제어 신호에 따라 스위칭 동작을 수행하여 제1 안테나와 듀플렉서부(930)의 듀플렉서들 중 해당 모드 및 대역의 듀플렉서를 연결시키거나 제1 안테나와 송수신 및 대역 선택 스위치(940)를 연결시킨다. 듀플렉서부(930)는 WCDMA 모드의 각 대역을 수신하기 위한 듀플렉서들과, WCDMA/GSM 겸용 모드의 각 대역을 수신하기 위한 듀플렉서들을 포함한다. WCDMA 모드의 각 대역을 수신하기 위한 듀플렉서들은 제1 안테나와 연결되면, 제1 안테나로부터 수신된 신호를 WCDMA 수신기(952)로 전달한다. WCDMA/GSM 겸용 모드 대역을 수신하기 위한 듀플렉서들은 제1 안테나와 연결되면 제1 안테나로부터 수신된 WCDMA 또는 GSM 모드의 겸용 대역 신호를 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)로 전달한다.

<131> 송수신 및 대역선택 스위치(940)는 제2 스위치 제어 신호에 따라 제1 안테나 스위치(910)와 해당 대역의 GSM 수신기를 연결하여 제1 안테나를 통해 수신된 신호가 제1 안테나 스위치(910)를 거쳐 해당 대역의 GSM 수신기(956)로 전달되도록 한다.

<132> 제2 안테나 스위치(920)는 제3 스위치 제어 신호에 따라 WCDMA 다이버시티 신호 수신 여부를 선택한다. 제2 안테나 스위치(920)는 WCDMA 다이버시티 신호를 수신하도록 선택되면 제2 안테나와 WCDMA 다이버시티 수신부(958)의 해당 대역 수신기를 연결하여 제2 안테나를 통해 수신된 WCDMA 다이버시티 신호가 WCDMA 다이버시티 수신기(958)로 전달되도록 한다.

<133> WCDMA 수신기(952), WCDMA/GSM 겸용 수신기(954), GSM 수신기(956), WCDMA 다이버시티 수신기(958) 각각은 해당 모드 및 대역에 대한 신호를 수신하고, 수신된 신호를 해당 모드 및 대역에 적합한 방식으로 저잡음 증폭하여 출력한다.

<134> 베이스밴드 처리부(980)는 모뎀부(990)로부터의 SPI 신호에 따라 상기 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954), GSM 수신기(956), WCDMA 다이버시티 수신기(958) 중 수신하기를 원하는 모드 및 대역에 대응된 하나의 수신기만 동작하도록 제어한다.

<135> 그리고 베이스밴드 처리부(980)는 수신하기를 원하는 모드 및 대역 신호를 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)를 통해 수신하는 경우 수신 신호가 WCDMA 신호인지, GSM 신호인지에 따라 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)의 저잡음 증폭 이득을 조절한다. 예컨대 베이스밴드 처리부(980)는 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)를 통해 수신하는 신호가 WCDMA 신호이면, WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)의 저잡음 증폭 이득을 WCDMA 모

드에 해당하는 이득으로 조절하기 위한 저잡음 증폭 이득 조절 신호를 출력한다. 그리고 베이스밴드 처리부(980)는 수신 신호가 GSM 신호이면, WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)의 저잡음 증폭 이득을 GSM 모드에 해당하는 이득으로 조절하기 위한 저잡음 증폭 이득 조절 신호를 출력한다.

<136> 또한, 베이스밴드 처리부(980)는 SPI 신호에 따라 제1 믹서(960)로 제공되는 제1 로컬 주파수(L01) 또는 제2 믹서(970)로 제공되는 제2 로컬 주파수(L02)를 조절한다. 예컨대 베이스밴드 처리부(980)는 SPI 신호에 따라 수신하고자 하는 모드 및 대역 신호가 WCDMA 수신기(952)를 통해 수신되는 WCDMA 모드 대역 신호일 경우 제1 로컬 주파수를 그에 대응된 WCDMA 채널 주파수로 조절한다. 그리고 베이스밴드 처리부(980)는 SPI 신호에 따라 수신하고자 하는 모드 및 대역 신호가 WCDMA/GSM 겸용 수신기(954)를 통해 수신되는 WCDMA/GSM 겸용 모드 대역 신호일 경우 제1 로컬 주파수를 그에 대응된 WCDMA 채널 주파수 또는 GSM 채널 주파수로 조절한다. 그리고 베이스밴드 처리부(980)는 SPI 신호에 따라 수신하고자 하는 모드 및 대역 신호가 GSM 수신기(952)를 통해 수신되는 GSM 모드 대역 신호일 경우 제2 로컬 주파수를 그에 대응된 GSM 채널 주파수로 조절한다.

<137> 제1 믹서(960)는 각 모드 및 대역별로 조절되는 제1 로컬 주파수를 이용하여 WCDMA 수신기(952), WCDMA/GSM 겸용 수신기(954) 즉, 메인 대역 수신기들로부터 저잡음 증폭된 신호를 하향 변환한다. 또한 제2 믹서(980)는 각 모드 및 대역별로 조절되는 제1 로컬 주파수를 이용하여 GSM 수신기(956), WCDMA 다이버시티 수신기(958) 즉, 서브 대역 수신기들로부터 저잡음 증폭된 신호를 하향 변환한다.

<138> 베이스밴드 처리부(980)는 상기 제1 막서(960) 및 제2 막서(970)로부터 하향 변환된 신호 각각 제1 및 제2 베이스밴드 신호로 변환하고, 변환된 제1 및 제2 베이스밴드 신호를 WCDMA 베이스밴드 신호, GSM 베이스밴드 신호로 구분하여 출력한다.

<139> 모뎀부(990)는 베이스밴드 처리부(980)로부터 출력되는 WCDMA 베이스밴드 신호, GSM 베이스밴드 신호 각각을 해당 모뎀을 이용하여 복조처리한다.

<140> 다시 말해, 상기한 바와 같은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 신호 수신 동작에 따르면, 모뎀부(990)는 다중 모드, 다중 대역 신호 중 원하는 모드의 원하는 대역 신호를 수신하기 위한 스위치 제어 신호와 SPI 신호를 출력한다.

<141> 그러면, 제1 안테나 스위치(910), 송수신 및 대역 선택 스위치(940), 제2 안테나 스위치(920)는 모뎀부(990)로부터의 스위치 제어 신호에 따라 각각 수신 모드 (WCDMA, GSM) 및 수신 주파수 대역과, 수신 모드가 GSM 모드인 경우 주파수 대역과, WCDMA 다이버시티 수신 여부를 선택하는 스위칭을 수행한다.

<142> 또한 베이스밴드 처리부(980)는 모뎀부(990)로부터의 SPI 신호에 따라 각 모드 및 대역별 수신기를 중 수신하기를 원하는 모드 및 대역에 대응된 하나의 수신 기만 동작하도록 제어한다. 그리고 베이스밴드 처리부(980)는 수신된 신호를 베이스밴드 신호로 변환한 후, 그 베이스밴드 신호가 WCDMA 베이스밴드 신호, GSM 베이스밴드 신호인지에 따라 구분하여 출력한다.

<143> 이에 따라 모뎀부(990)는 베이스밴드 처리부(980)로부터 출력되는 WCDMA 베이스밴드 신호, GSM 베이스밴드 신호 각각을 해당 모뎀을 이용하여 복조처리한다.

<144> 이하 전술한 바와 같은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 신호 수신 동작을 좀더 구체적으로 설명한다.

<145> 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국의 신호 수신 동작을 수행하기 위한 베이스밴드 처리부(980)와 모뎀부(990)의 구성을 좀더 구체적으로 나타낸 도면이다.

<146> 도 10에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중 모드, 다중 대역 이동국이 WCDMA200, WCDMA1900, WCDMA850, DCS1800, PCS1900, GSM900, GSM850 신호를 지원하는 일 예를 도시하고 있다.

<147> 도 10을 참조하면, 송신부(610), 수신부(320), 듀플렉서부(630), 스위치 및 파워앰프 모듈(640), 제1 안테나 스위치(650), 제2 안테나 스위치(660), 제1 믹서(680), 제2 믹서(690)는 상기 도 6에서 설명한 바와 유사하다. 따라서 이하에서는 상기 송신부(610), 수신부(320), 듀플렉서부(630), 스위치 및 파워앰프 모듈(640), 제1 안테나 스위치(650), 제2 안테나 스위치(660), 제1 믹서(680), 제2 믹서(690)에 대해서는 도 6의 설명을 참조하고, 상세한 설명을 생략한다. 그리고 베이스밴드 처리부(980)와 모뎀부(990)의 구성 및 동작을 주로 설명한다.

<148> 먼저 모뎀부(990)의 모뎀 제어부(991)는 다중모드, 다중 대역 신호 예컨대 WCDMA200, WCDMA1900, WCDMA850, DCS1800, PCS1900, GSM900, GSM850 신호 중 원하

는 모드 및 대역 신호를 수신하기 위한 제1~제3 스위치 제어신호(SWC1, SWC2, SWC3)를 출력한다.

<149> 제1 스위치 제어 신호(SWC1)는 WCDMA200, WCDMA1900, WCDMA850, DCS1800, PCS1900, GSM900, GSM850 신호 중 수신을 원하는 수신 모드(WCDMA, GSM)와, 수신 주파수 대역 선택을 위한 제어 신호이다.

<150> 제1 안테나 스위치(650)는 제1 스위치 제어 신호(SWC1)에 따라 제1 안테나와 듀플렉서부(630)의 제1 내지 제3 듀플렉서(631~633)들 중 해당 모드 및 대역의 듀플렉서를 연결시키거나, 제1 안테나와 송수신 및 대역 선택 스위치(640)를 연결시켜 원하는 수신 모드 및 대역에 해당하는 수신기가 선택되도록 한다.

<151> 예를 들면, 제1 안테나 스위치(650)는 GSM850 대역의 신호를 수신하고자 하는 제1 스위치 제어 신호가 입력되면 제1 안테나와 제3 듀플렉서(633)를 연결시켜 제1 안테나를 통해 수신된 GSM 850 신호가 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)로 전달되도록 한다. 또한, 제1 안테나 스위치(650)는 DCS1800 대역의 신호를 수신하고자 하는 제1 스위치 제어신호가 입력되면 제1 안테나와 송수신 및 대역 선택 스위치(641)를 연결시켜 제1 안테나를 통해 수신된 신호가 송수신 및 대역 선택 스위치(641)를 통해 DCS1800 수신기(624)로 전달되도록 한다.

<152> 송수신 및 대역 선택 스위치(640)는 제2 스위치 제어 신호(SWC2)에 따라 제1 안테나 스위치(650)와 해당 대역의 GSM 수신기를 연결하여 GSM 수신기 중 원하는 GSM 수신기가 선택되도록 한다. 예컨대 송수신 및 대역 선택 스위치(640)는 GSM 수신 신호 중 GSM900 대역의 신호를 수신하고자 하는 제2 스위치 제어 신호가 입력되

면 제1 안테나 스위치(650)와 GSM900 수신기(625)를 연결시켜 제1 안테나(650)를 통해 수신된 신호가 GSM900 수신기(625)로 전달되도록 한다.

제2 안테나 스위치(660)는 제3 스위치 제어 신호(SWC3)에 따라 제2 안테나와 WCDMA 다이버시티 수신부(370)의 해당 대역 수신기를 연결 및 해제하는 스위칭 동작을 수행하여 WCDMA 다이버시티 신호 수신 여부가 선택되도록 한다.

한편, 모뎀부(990)의 모뎀 제어부(991)는 상기한 바와 같이 원하는 모드 및 대역 신호를 수신하기 위한 제1~제3 스위치 제어신호를 출력함과 동시에 그 수신 신호를 처리하기 위한 SPI 신호를 베이스밴드 처리부(980)로 출력한다.

베이스밴드 처리부(980)는 제어부(982), 제1 베이스밴드 처리부(984), 제2 베이스밴드 처리부(986), 멀티플렉서(988)를 포함한다.

제어부(982)는 모뎀 제어부(991)로부터의 SPI 신호에 따라 각 모드 및 대역별 수신기들(621 내지 628) 중 수신하기를 원하는 모드 및 대역에 대응된 수신기만 동작하도록 제어한다. 예컨대, 제어부(982)는 수신하고자 하는 신호가 WCDMA2000 대역이면 모뎀 제어부(991)로부터의 SPI 신호에 따라 WCDMA2000 수신기(621)와 WCDMA(D)2000 수신기(626)만 동작하도록 제어한다. 또한 제어부(982)는 수신하고자 하는 신호가 GSM850 대역이면 모뎀 제어부(991)로부터의 SPI 신호에 따라 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(622)만 동작하도록 제어한다.

그리고 제어부(982)는 모뎀 제어부(991)로부터의 SPI 신호에 따라 수신하고
자 하는 신호가 WCDMA/GSM 겸용 대역일 경우 WCDMA/GSM 겸용 수신기의 저잡음 증폭
이득을 WCDMA 또는 GSM 둘 중 어느 하나의 이득으로 조절하기 위한 제어 신호를 출

력한다. 예를 들면, 제어부(982)는 수신하고자 하는 신호가 WCDMA/PCS1900 대역 중 어느 하나인 경우 WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622)의 LNA(22) 이득을 WCDMA1900 또는 PCS1900 중 어느 하나의 대역에 해당하는 이득으로 조절하기 위한 LC1신호를 출력한다. 또한 제어부(982)는 수신하고자 하는 신호가 WCDMA/GSM850 대역 중 어느 하나인 경우 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)의 LNA(23)의 이득을 WCDMA850 또는 GSM850 중 어느 하나의 대역에 해당하는 이득으로 조절하기 위한 LC2 신호를 출력한다.

<158> 상기한 바와 같은 제어부(982)의 제어 하에 각 모드 및 대역별 수신기들(621 내지 628)은 자신의 대역에 해당하는 신호를 저잡음 증폭한다. 특히 WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622) 와 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)는 제어부(982)로부터의 LC1, LC2 신호에 따라 LNA 이득을 WCDMA에 해당하는 이득으로 또는 GSM에 해당하는 이득으로 조절하면서 WCDMA 신호 또는 GSM 신호를 저잡음 증폭한다.

<159> 여기서 WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622)와 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)가 LNA 이득을 WCDMA에 해당하는 이득으로 또는 GSM에 해당하는 이득으로 각각 조절하는 방법이 도 11에 도시되어 있다. 도 11을 참조하면, WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622)와 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)는 WCDMA 신호를 수신할 경우 도 11의 (a)에 도시된 바와 같이 WCDMA 신호 수신 세기(P1,P2)에 따라 저잡음 증폭 이득을 3단계로 조절한다. 또한 WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622)와 WCDMA/GSM850 겸용 수신기(623)는 GSM 신호를 수신할 경우 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이 GSM 신호 수신 세기(P3, P4)에 따라 저잡음 증폭 이득을 3단계로 조절한다. P1, P2와 P3, P4는 모

템의 알고리즘에 의해 가변시킬 수 있다.

<160> 한편, 상기한 바와 같은 각 모드 및 대역별 수신기들(621 내지 628)에 의해 저잡음 증폭된 신호는 와이드밴드(wideband)용 믹서인 제1 믹서(680) 또는 제2 믹서(690)로 입력된다.

<161> 이때 제어부(982)는 제1 믹서(680)로 제공되는 제1 로컬 주파수(L01) 및 제2 믹서(690)로 제공되는 제2 로컬 주파수(L02)를 해당 수신 모드 및 대역에 해당하는 로컬 주파수로 조절한다. 이에 따라 제1 믹서(680)는 메인 대역에 해당하는 WCDMA2000 수신기(621), WCDMA/PCS1900 겸용 수신기(622), WCDMA/GSM850 겸용 수신기(633) 중 어느 하나의 수신기로부터 입력된 신호를 제1 로컬 주파수를 이용하여 하향 변환한다. 또한 제2 믹서(690)는 서브 대역에 해당하는 DCS1800 수신기(624), GSM900 수신기(625) WCDMA 다이버시티 수신기들(626~628) 중 어느 하나의 수신기로부터 입력된 신호를 제2 로컬 주파수를 이용하여 하향 변환한다.

<162> 제1 믹서(680)에 의해 하향 변환된 메인 대역의 신호는 제1 베이스밴드 처리부(984)로 입력되고, 제1 베이스밴드 처리부(984)는 제어부(982)의 제어 하에 상기 하향 변환된 메인 대역의 신호를 제1 베이스밴드 신호로 출력한다. 또한, 제2 믹서(690)에 의해 하향 변환된 서브 대역의 신호는 제2 베이스밴드 처리부(986)로 입력되고, 제2 베이스밴드 처리부(986)는 제어부(982)의 제어 하에 상기 하향 변환된 서브 대역의 신호를 제2 베이스밴드 신호로 출력한다.

<163> 이러한 제1 및 제2 베이스밴드 처리부(984, 986)의 베이스밴드 처리 과정에 대한 도면이 도 12에 도시되어 있다. 도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 다중

모드, 나중 대역 이동국의 베이스밴드 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<164> 도 12를 참조하면, 제1 베이스밴드 처리부(984)는 A/D변환기(1), 디지털 AGC(2), 채널 필터(3), DC 옵셋 보정부(4), D/A 변환기(5)를 포함한다.

<165> A/D변환기(1)는 제1 막서(680)에 의해 하향 변환된 메인 대역의 신호를 입력 받아 디지털 신호로 변환한다. 디지털 AGC(2)는 변환된 메인 대역의 디지털 신호의 이득을 조절한다. 채널 필터(3)는 LPF(Low Pass Filter)등이 될 수 있으며 메인 대역의 디지털 신호를 수신하여 해당 채널 신호만 통과되도록 필터링한다. DC 옵셋 보정부(4)는 필터링된 해당 채널 신호의 DC 옵셋을 보정한다. D/A 변환기(5)는 DC 옵셋 보정된 해당 채널 신호를 아날로그 신호로 변환하여 제1 베이스밴드 신호로 출력한다.

<166> 본 발명의 제2 실시 예에 따르면 상기 메인 대역의 신호는 WCDMA2000, WCDMA1900, PCS1900, WCDMA850, GSM850 대역이 될 수 있으며, 제어부(982)는 모뎀 제어부(991)로부터의 SPI 신호에 따라 상기 제1 베이스밴드 처리부(984)를 제어한다. 이에 따라 상기 제1 베이스밴드 처리부(984)의 A/D변환기(1), 디지털 AGC(2), 채널 필터(3), DC 옵셋 보정부(4), D/A 변환기(5) 각각은 제어부(982)의 제어 하에 수신 대역 특성에 따라 각각 특성을 변화시켜가며 동작한다.

<167> 예컨대 수신 대역이 GSM 850 대역인 경우, 제1 베이스밴드 처리부(984)의 A/D변환기(1), 디지털 AGC(2), 채널 필터(3), DC 옵셋 보정부(4), D/A 변환기(5) 각각은 제어부(982)의 제어 하에 GSM850 대역 특성에 따라 동작한다. 또한 수신 대역이 WCDMA850 대역인 경우, 제1 베이스밴드 처리부(984)의 A/D변환기(1), 디지털

AGC(2), 채널 필터(3), DC 옵셋 보정부(4), D/A 변환기(5) 각각은 제어부(982)의 제어 하에 WCDMA850 대역 특성에 따라 동작한다.

<168> 한편, 제2 베이스밴드 처리부(986)는 상기 제1 베이스 밴드처리부(984)와 유사하게 방식으로 동작하여 서브 대역의 신호 즉, DCS1800, GSM900, WCDMA(D)2000, WCDMA(D)1900, WCDMA(D)850 대역의 신호를 제2 베이스밴드 신호로 출력한다.

<169> 한편, 제1 베이스밴드 처리부(984)는 WCDMA2000, WCDMA1900, PCS1900, WCDMA850, GSM850 대역을 처리하므로, 제1 베이스밴드 처리부(984)로부터 출력된 제1 베이스 밴드 신호는 WCDMA 신호일 수도 있고 GSM 신호일 수도 있다.

<170> 또한, 제2 베이스 밴드 처리부(986)는 DCS1800, GSM900, WCDMA(D)2000, WCDMA(D)1900, WCDMA(D)850 대역을 처리하므로, 제2 베이스밴드 처리부(986)로부터 출력된 제2 베이스 밴드 신호는 GSM 신호일 수도 있고 WCDMA 다이버시티 신호일 수도 있다.

<171> 따라서 베이스 밴드 처리부(980)는 제1 베이스 밴드 신호 및 제2 베이스 밴드 신호가 WCDMA 베이스밴드 신호와 GSM 베이스밴드 신호 및 WCDMA 다이버시티 신호로 각각 구분되어 모뎀부(990)로 출력되도록 한다.

<172> 다시 도 9를 참조하면, 모뎀부(990)는 I1Q1 경로를 통해 WCDMA에 해당하는 베이스밴드 신호를 수신하고, I2Q2를 통해 GSM 및 WCDMA 다이버시티에 해당하는 베이스밴드 신호를 수신한다.

<173> 따라서 베이스 밴드 처리부(980)는 제1 베이스밴드 처리부(984)로부터 출력

된 제1 베이스밴드 신호가 WCDMA 신호인 경우 I1Q1 경로로 출력하고, GSM 신호인 경우 그 GSM 베이스 밴드 신호를 멀티플렉서(988)를 통해 I2Q2 경로로 출력되도록 한다.

<174> 또한 베이스 밴드 처리부(980)는 제2 베이스밴드 처리부(986)로부터 출력된 제1 베이스밴드 신호(GSM, WCDMA 다이버시티 신호)를 멀티플렉서(988)를 통해 I2Q2 경로로 출력되도록 한다.

<175> 멀티플렉서(988)는 제1 베이스밴드 처리부(984)로부터 출력된 GSM 베이스밴드 신호 또는 제2 베이스밴드 처리부(986)로부터 출력된 GSM 또는 WCDMA 다이버시티 베이스밴드 신호를 각각 I2Q2 경로로 출력한다.

<176> 모뎀부(990)의 WCDMA 모뎀(992)는 I1Q1 경로를 통해 WCDMA 베이스밴드 신호를 수신하고, 그 WCDMA 베이스 밴드 신호를 복조 처리한다.

<177> 또한 모뎀부(990)의 디멀티플렉서(993)는 I2Q2를 통해 GSM 또는 WCDMA 다이버시티 베이스밴드 신호를 수신하며, GSM 베이스밴드 신호가 수신되면 GSM 신호를 GSM 모뎀(994)로 출력하고, WCDMA 다이버시티 베이스밴드 신호가 수신되면 WCDMA 다이버시티 베이스밴드 신호를 WCDMA 다이버시티 모뎀(995)으로 출력한다.

<178> GSM 모뎀(994)은 GSM 베이스밴드 신호를 입력받아 복조 처리한다. WCDMA 다이버시티 모뎀(995)는 WCDMA 베이스밴드 신호를 입력받아 복조 처리한다.

<179> 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 예컨대 상기한 바

와 같은 본 발명의 실시 예에서는 WCDMA1900MHz 신호와 PCS1900MHz 신호를 겸용으로 수신하는 겸용 수신기와, WCDMA850MHz 신호와 GSM850MHz 신호를 겸용으로 수신하는 겸용 수신기를 이용하는 예를 들어 설명하였으나, 본 발명의 서로 다른 서비스 즉, 서로 다른 무선 인터페이스 규격에 해당하면서 동일 주파수 대역의 신호는 상기한 특정 신호에 한정되지 않는다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<180> 상술한 바와 같이 본 발명은 다중 모드 및 다중 대역 이동국에서 SDR(Software-Defined Radio) 처리소자의 전력소모를 줄이면서 디지털 중간 주파수 (DIF) 수신기 소자의 높은 처리 속도를 요구하지 않으며 또한 중간주파수에서의 샘플링 속도를 낮추면서 IF 레벨에서의 디지털 신호처리 기능을 유지할 수 있도록 한다.

<181> 또한 본 발명의 다중 모드, 다중 대역 이동국은 낮은 전류소비가 가능하면서도 다중 주파수 대역에 충족할 수 있도록 수신기의 RF 아날로그 프론트 엔드에서 광대역 영상 저지 막서의 설계가 가능하다. 또한 디지털 IF 여과기의 구성가능성과 보다 낮은 샘플링 속도로도 디지털 IF 부분을 동작시킬 수 있고, 이것에 의해 전류 소비를 낮출 수 있다.

<182> 또한 본 발명의 다중 대역, 다중 이동국은 동일 주파수 대역에 대해서는 서비스 형태가 달라도 하나의 겸용수신기를 이용함으로써 수신기 개수를 줄일 수 있게 된다. 또한 본 발명의 다중 대역, 다중 이동국은 기존 FDD 방식(예컨대 WCDMA 방식)에만 사용하던 듀플렉서를 TDD 방식(예컨대 GSM850 또는 PCS1900 방식)에도 사용될 수 있도록 한다.

<183> 또한 본 발명의 다중 모드, 다중 대역 이동국은 메인 수신대역의 수신기들과 서브 수신대역의 수신기들의 믹서들을 각각 하나로 통합된 믹서를 이용하도록 함으로써 적은 믹서로 구현 가능하다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 무선 네트워크용 다중 모드, 다중 대역 이동국(移動局)으로서, 선택된 주파수 대역에 대해 각각 적합화되는 다수의 저잡음 증폭기와, 상기 다수의 저잡음 증폭기 중에서 선택된 한 증폭기로부터 증폭된 RF 신호를 수신하고,, 상기 증폭된 RF 신호를 하향 변환하여 제1 아날로그 중간 주파수(IF) 신호를 생성하는 NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 광대역 영상저지 맵서를 구비하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 선택된 저잡음 증폭기를 상기 NZIF 광대역 영상 저지 맵서에 커플링하는 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 스위치는 상기 다중 모드, 다중 대역 이동국이 동작하는 제1 무선 인터페이스 규격에 따라 상기 선택된 저잡음 증폭기를 선택하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 NZIF 광대역 영상저지 맵서에 선택가능 주파수로 발진
기 기준신호를 공급할 수 있는 프로그래머블 주파수 가변 발진기를 더 포함하는 것
을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 NZIF 광대역 영상 저지 맵서로부터 상기 제1 아날로그
IF 신호를 여과하는 제1 재구성가능 대역통과 필터를 더 포함하는 것을 특징으로
하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제1 재구성가능 대역통과 필터는 상기 다중 모드, 다
중 대역 이동국이 동작하는 상기 제1무선 인터페이스 규격에 따라서 상기 제1 아날
로그 IF 신호를 여과하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 제1 재구성가능 대역통과 필터는 상기 제1 아날로그
IF 신호로부터의 불필요한 주파수를 제거하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중

대역 이동국.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 제1 재구성가능 대역통과 필터로부터 제1 여과 아날로 그 IF 신호를 중폭할 수 있는 프로그래머블 가변 이득 증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 프로그래머블 가변 이득 증폭기로부터 증폭된 아날로 그 IF 신호를 여과하기 위한 제2 재구성가능 대역통과 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 제2 재구성가능 대역통과 필터는 앤티-에일리어스 필터(anti-alias filter)인 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 제2 재구성가능 대역통과 필터로부터의 제2여과 IF 신호를 디지털 IF 신호로 변환할 수 있는 아날로그/디지털 변환기를 더 포함하는

것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 프로그래머블 가변 이득 증폭기는 상기 아날로그/디지털 변환기의 동작 범위에 따라서 상기 제1 여과 아날로그 IF 신호를 증폭하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 채구성가능 디지털 IF 처리 블록을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국.

【청구항 14】

다양한 무선 인터페이스 규격 하에서 동작하는 무선 네트워크용 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작방법에 있어서,

다수의 저잡음 증폭기 중 하나를 선택하여 착신 무선주파수(RF) 신호를 증폭하며, 다수의 저잡음 증폭기 각각을 선택된 주파수 대역에 적합화하는 단계와, NZIF(Near-Zero Intermediate Frequency) 광대역 영상저지 믹서가 상기 선택된 저잡음 증폭기로부터 증폭된 RF 신호를 하향변환하여 제1 아날로그 중간 주파수(IF)신호를 생성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국.

동국의 동작방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 스위치를 이용하여 상기 선택된 저잡음 증폭기를 상기 NZIF 광대역 영상저지 믹서에 커플링하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 다중 모드, 다중 대역 이동국이 동작하는 제1무선 인터페이스 규격에 따라 상기 스위치는 상기 선택된 저잡음 증폭기를 선택하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 NZIF 광대역 영상저지 믹서는 프로그래머블 주파수 가변 발진기로부터 선택가능 주파수로 발진기 기준신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 제1 재구성가능 대역통과 필터에서 상기 NZIF 광대역 영상

저지 박서로부터 상기 제1 아날로그 IF 신호를 여과하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 제1 재구성가능 대역통과 필터는 상기 다중 모드, 다중 대역 이동국이 동작하는 상기 제1무선 인터페이스 규격에 따라서 상기 제1 아날로그 IF 신호를 여과하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 제1 재구성가능 대역통과 필터는 상기 제1 아날로그 IF 신호로부터의 불필요한 주파수를 제거하는 것을 특징으로 하는 다중모드, 다중 대역 이동국의 동작방법.

【청구항 21】

다중 모드, 다중 대역 이동국에 있어서,
상기 다중모드, 다중 대역들을 각각의 송신기들을 통해 송신하는 송신부와,
상기 다중모드, 다중 대역들 중 동일 주파수 대역에 해당하는 신호들은 동일
주파수 대역의 서비스가 다른 하나 이상의 무선 신호를 겸용으로 수신하는 겸용 수

신기들을 통해 수신하고, 상기 동일 주파수 대역에 해당하지 않는 신호들은 각 주파수 대역별 수신기들을 통해 수신하는 수신부를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 각 겸용 수신기들은,
동일 주파수 대역의 서로 다른 서비스 방식의 수신신호를 그 서비스 방식에
따라 증폭하는 겸용 LNA(Low Noise Amplifier)를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 23】

제21항에 있어서,
상기 다중모드, 다중 대역들 중 FDD(Frequency Division Duplex) 방식 및
TDD(Time Division Duplex)방식의 송/수신 신호를 분리하는 듀플렉서부를 더 포함
함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 24】

제21항에 있어서,
GSM 신호를 수신하여 GSM 수신기로 전달하는 듀플렉서를 더 포함함을 특징으
로 하는 이동국.

【청구항 25】

제21항에 있어서,

상기 듀플렉서는 공통 대역의 GSM 신호 또는 WCDMA 신호 중 어느 하나를 수신하고, 수신된 GSM 신호 또는 WCDMA 신호를 WCDMA/GSM 겸용 수신기로 전달하는 듀플렉서를 더 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 26】

제21항에 있어서, 상기 다중모드, 다중 대역들은 WCDMA2000MHz, WCDMA1900MHz, WCDMA850MHz 대역과 GSM850MHz, GSMS900MHz, DCS1800MHz, PCS1900MHz 대역을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 27】

제21항에 있어서, 상기 송신부는,

WCDMA2000MHz 대역의 신호를 송신하는 WCDMA2000 송신기,
WCDMA1900MHz 대역의 신호를 송신하는 WCDMA1900 송신기,
WCDMA850MHz 대역의 신호를 송신하는 WCDMA850 송신기,
DCS1800MHz 및 PCS1900MHz 대역의 신호를 송신하는 DCS1800/PCS1900 송신기,
GSM850MHz 및 GSMS900MHz 대역의 신호를 송신하는 GSM850/GSMS900 송신기 중
하나 이상의 송신기들을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 28】

제21항에 있어서, 상기 각 주파수 대역별 수신기들은,
WCDMA2000MHz 대역의 신호를 수신하는 WCDMA2000 수신기,
DCS1800MHz 대역의 신호를 수신하는 DCS1800 수신기,
GSMS900MHz 대역의 신호를 수신하는 GSMS900 수신기 중 어느 하나 이상을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 29】

제21항에 있어서, 상기 각 겸용 수신기들은,
WCDMA1900MHz 대역의 신호와 PCS1900MHz 대역의 신호를 겸용으로 수신하는
WCDMA/PCS1900 수신기,
WCDMA850MHz 대역의 신호와 GSM850MHz 대역의 신호를 겸용으로 수신하는
WCDMA/GSM850 수신기 중 어느 하나의 수신기를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 30】

제21항에 있어서,
상기 다중모드, 다중 대역들 중 일정 지역에서 이용도가 높은 대역인 메인
수신대역을 수신하는 수신기들에 의해 수신된 높은 주파수 대역의 신호를 낮은 주

파수 대역의 신호로 변환하는 제1 믹서와,

상기 복수의 통신 서비스별 복수의 주파수 대역들 중 일정 지역에서 이용도 가 낮은 서브 수신대역을 수신하는 수신기들에 의해 수신된 높은 주파수 대역의 신호를 낮은 주파수 대역의 신호로 변환하는 제2 믹서를 더 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 31】

제30항에 있어서, 상기 서브 수신대역은 다이버시티 대역을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 32】

다중 모드, 다중 대역 이동국에 있어서,

소정 제어 하에 다중 모드, 다중 대역 중 수신하고자 하는 모드 및 대역 선택을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위치부와,

상기 스위칭 동작에 따라 다중 모드, 다중 대역 신호 중 자신의 모드 및 대역의 신호를 수신하는 수신기들과,

상기 수신된 신호를 상기 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 로컬 주파수를 이용하여 하향 변환하는 믹서들과,

소정 제어 하에 상기 수신기들 중 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 수신기의 동작을 제어하고, 상기 하향 변환된 수신 신호를 베이스밴드 처리하며,

베이스밴드 신호를 모드별로 구분하여 출력하는 베이스밴드 처리부와 수신하고자 하는 모드 및 대역의 신호를 수신하기 위한 제어 신호를 출력하고, 상기 로컬 주파수를 상기 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 로컬 주파수로 조절하며, 상기 모드별 베이스밴드 신호를 각각의 모드별 모뎀을 통해 복조처리하는 모뎀부를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 33】

제32항에 있어서,
상기 다중 모드, 다중 대역은 WCDMA 모드의 각 대역들과, GSM 모드의 각 대역들을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 34】

제33항에 있어서, 상기 수신기들은,
WCDMA 모드의 각 대역들을 수신하는 WCDMA 수신기들과,
GSM 모드의 각 대역들을 수신하는 GSM 수신기들과,
상기 WCDMA 및 GSM 모드 공통 대역들을 수신하는 WCDMA/GSM 겸용 수신기들을 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 35】

제33항에 있어서, 상기 스위치부는,

소정 제어 하에 WCDMA 모드의 각 대역들과 및 GSM 모드의 각 대역들 중 수신하고자 하는 수신 모드 및 주파수 대역을 선택하기 위한 스위칭을 수행하는 제1 안테나 스위치와,

상기 수신 모드가 GSM 모드로 선택된 경우 GSM 모드의 주파수 대역 선택을 위한 대역 선택스위치와,

상기 수신 모드가 WCDMA 모드인 경우 WCDMA 다이버시티 수신 여부 선택을 위한 제2 안테나 스위치를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 36】

제33항에 있어서, 상기 막서들은,
상기 다중모드, 다중 대역들 중 WCDMA 모드의 각 대역들과, 상기 WCDMA 및 GSM 모드 공통 대역들을 수신하는 수신기들에 의해 수신된 신호를 하향 변환하는 제1 막서와,

상기 다중모드, 다중 대역들 중 GSM 모드의 각 대역들과 상기 WCDMA 다이버시티 대역들을 수신하는 수신기들에 의해 수신된 신호를 하향 변환하는 제2 막서를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 37】

제36항에 있어서, 상기 베이스밴드 처리부는,

소정 제어 하에 상기 제1 믹서로부터 하향 변환된 WCDMA 모드의 각 대역별 신호와, 상기 WCDMA 및 GSM 모드의 각 대역별 신호를 베이스밴드 처리하는 제1 베이스밴드 처리부와,

소정 제어 하에 상기 제2 믹서로부터 하향 변환된 GSM 모드의 각 대역들과 상기 WCDMA 다이버시티 대역별 신호를 베이스밴드 처리하는 제2 베이스밴드 처리부와,

수신 모드 및 대역 특성에 따라 상기 제1 및 제2 베이스밴드 처리부의 처리 동작을 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 38】

제37항에 있어서,

상기 제1 및 제2 베이스밴드 처리부로부터 출력된 베이스 밴드 신호들 중 WCDMA 신호를 모뎀부로 전달하는 제1 경로와,

상기 제1 및 제2 베이스밴드 처리부로부터 출력된 베이스 밴드 신호들 중 M 신호 및 WCDMA 다이버시티 신호를 모뎀부로 전달하는 제2 경로를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 39】

제37항에 있어서, 상기 모뎀부는,

상기 베이스밴드 처리부로부터 출력된 WCDMA 베이스밴드 신호를 복조처리하는 WCDMA 모뎀과,

상기 베이스밴드 처리부로부터 출력된 GSM 베이스밴드 신호를 복조처리하는 GSM 모뎀과,

상기 베이스밴드 처리부로부터 출력된 WCDMA 다이버시티 베이스밴드 신호를 복조처리하는 WCDMA 다이버시티 모뎀과,

상기 다중 모드, 다중 대역 신호 중 원하는 모드 및 대역의 신호를 수신하기 위한 제어 신호를 출력하고, 상기 로컬 주파수를 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 로컬 주파수로 조절하는 모뎀 제어부를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 40】

제39항에 있어서,

상기 다중 모드, 다중 대역 신호 중 원하는 모드 및 대역의 신호를 수신하기 위한 제어 신호는,

상기 스위치부를 제어하기 위한 스위치 제어 신호와,

상기 베이스밴드 처리부를 제어하기 위한 SPI 신호를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 41】

제40항에 있어서,

상기 베이스밴드 처리부는 상기 SPI 신호에 따라 상기 수신기를 중 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 수신기의 동작을 제어하고, 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 수신기가 WCDMA/GSM 겸용 대역인 경우, WCDMA/GSM 겸용 수신기의 저잡음 증폭 이득을 수신하고자 하는 모드 및 대역에 대응된 저잡음 증폭이득으로 조절하며, 상기 제1 및 제2 베이스밴드 처리부의 처리 동작을 제어함을 특징으로 하는 이동국.

【청구항 42】

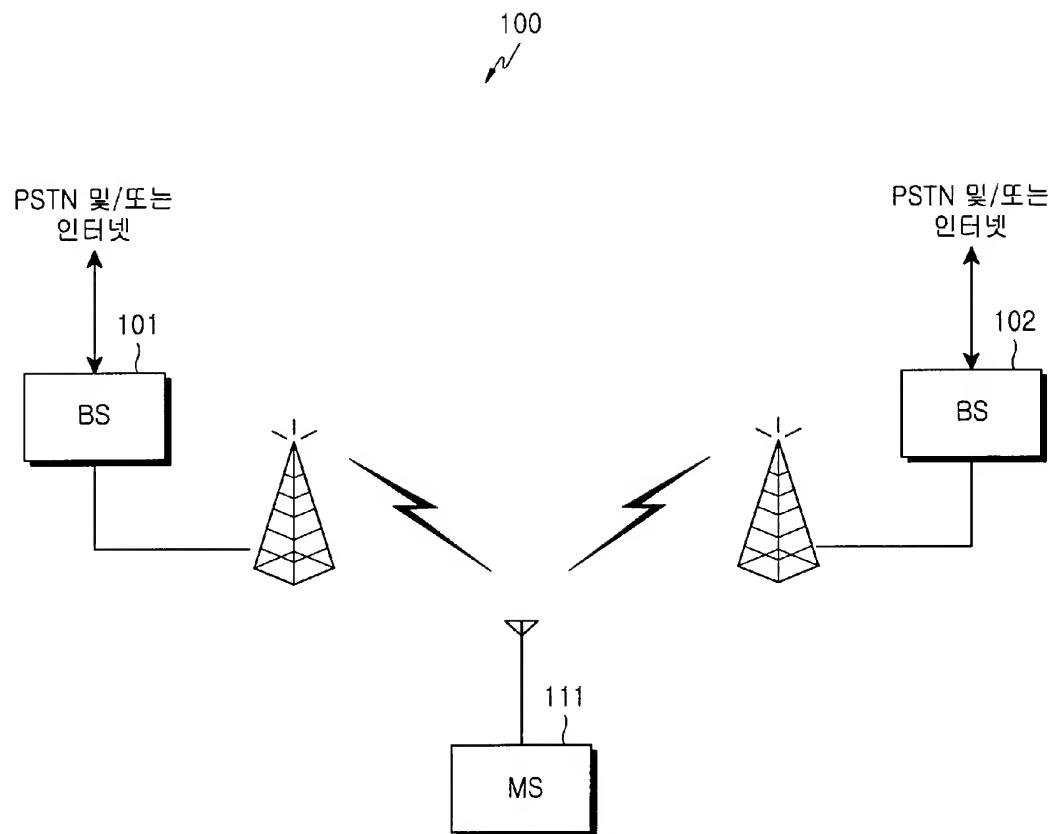
제39항에 있어서, 상기 스위치부를 제어하기 위한 스위치 제어 신호는,

상기 WCDMA 모드의 각 대역들과 및 GSM 모드의 각 대역들 중 수신하고자 하는 수신 모드 및 주파수 대역을 선택을 위한 제1 스위치 제어 신호와, 상기 수신 모드가 GSM 모드로 선택된 경우 GSM 모드의 주파수 대역 선택을 위한 제2 스위치 제어 신호와,

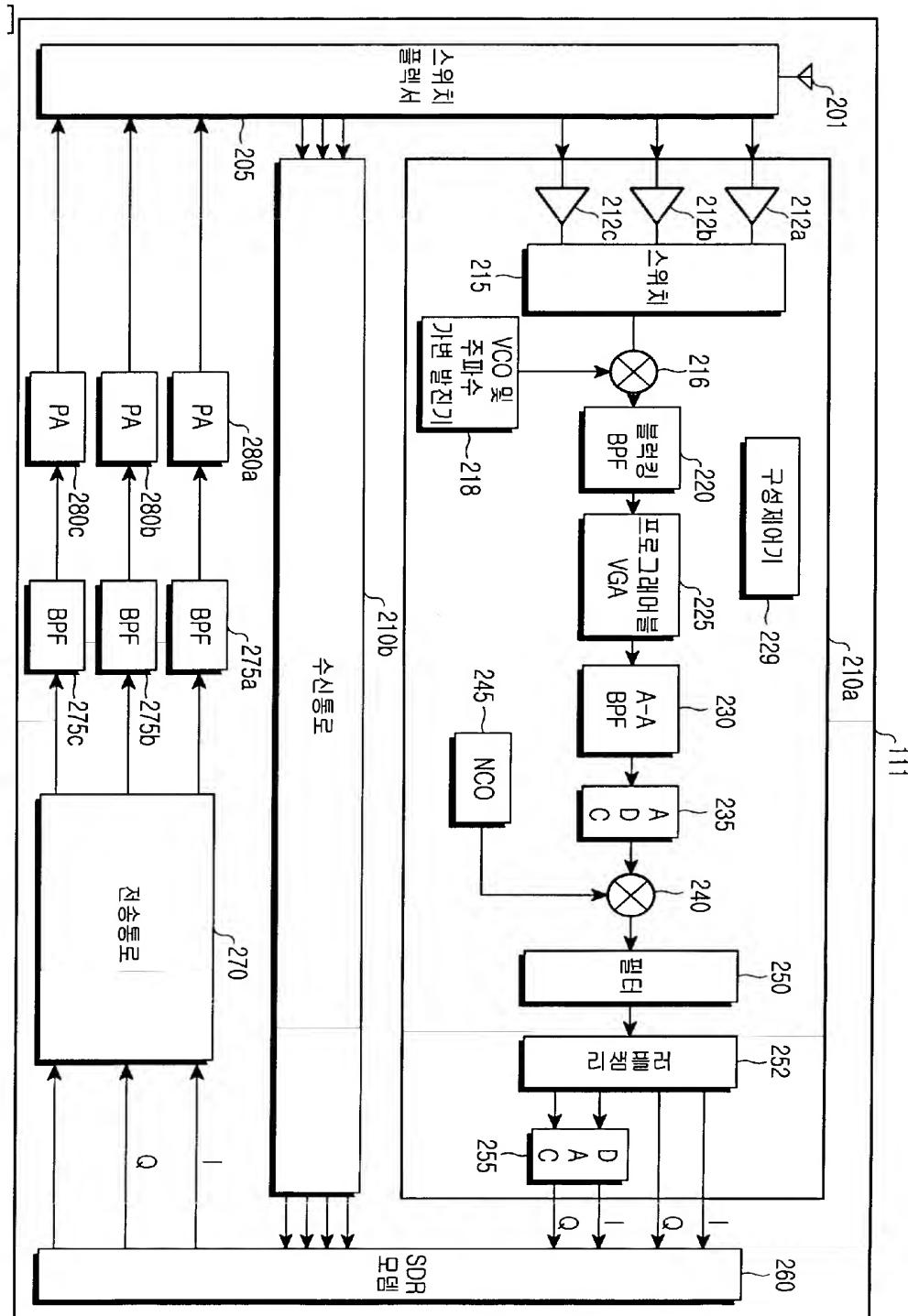
상기 WCDMA 나이버시티 수신 여부 선택을 위한 제3 스위치 제어 신호를 포함함을 특징으로 하는 이동국.

【도면】

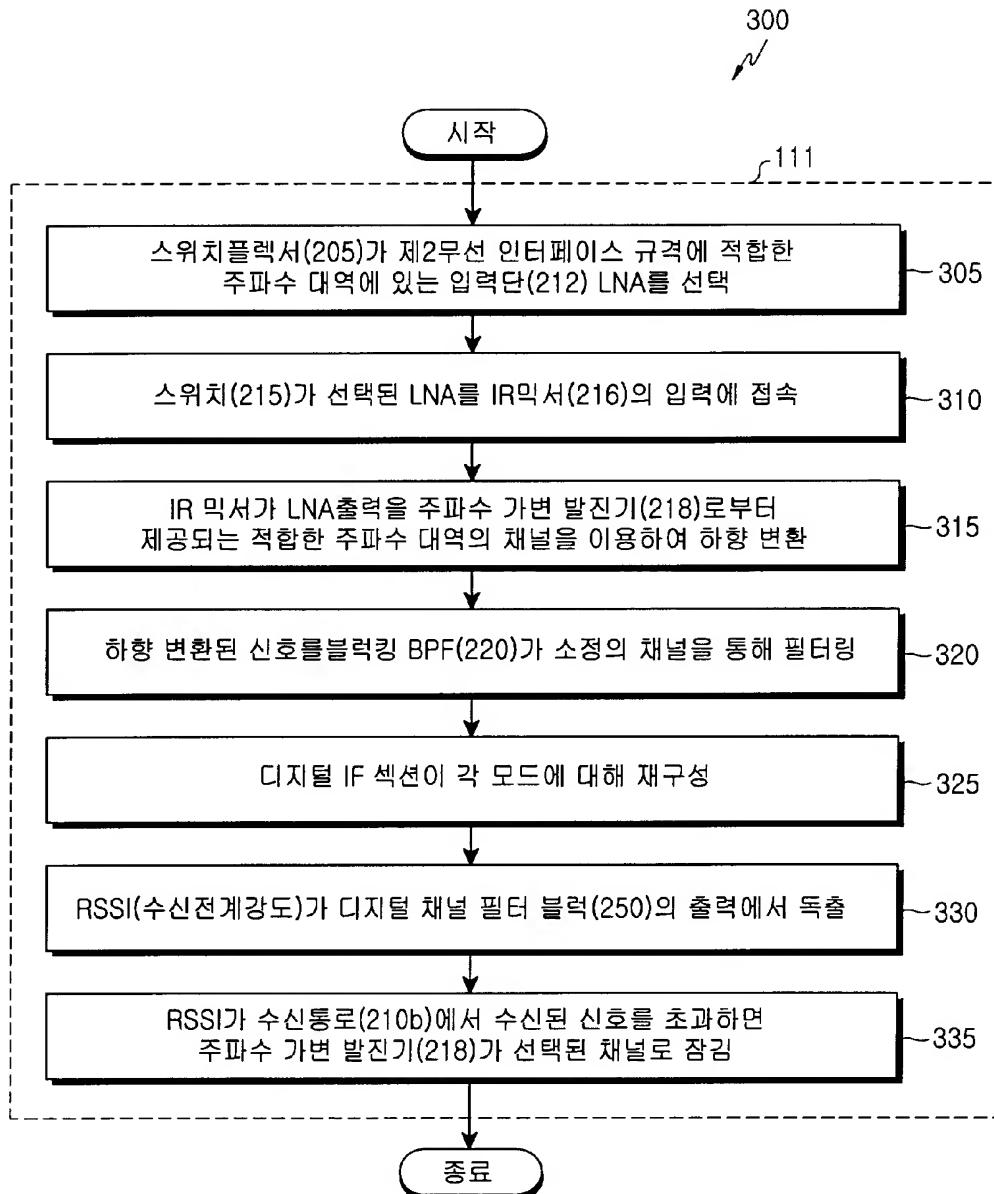
【도 1】



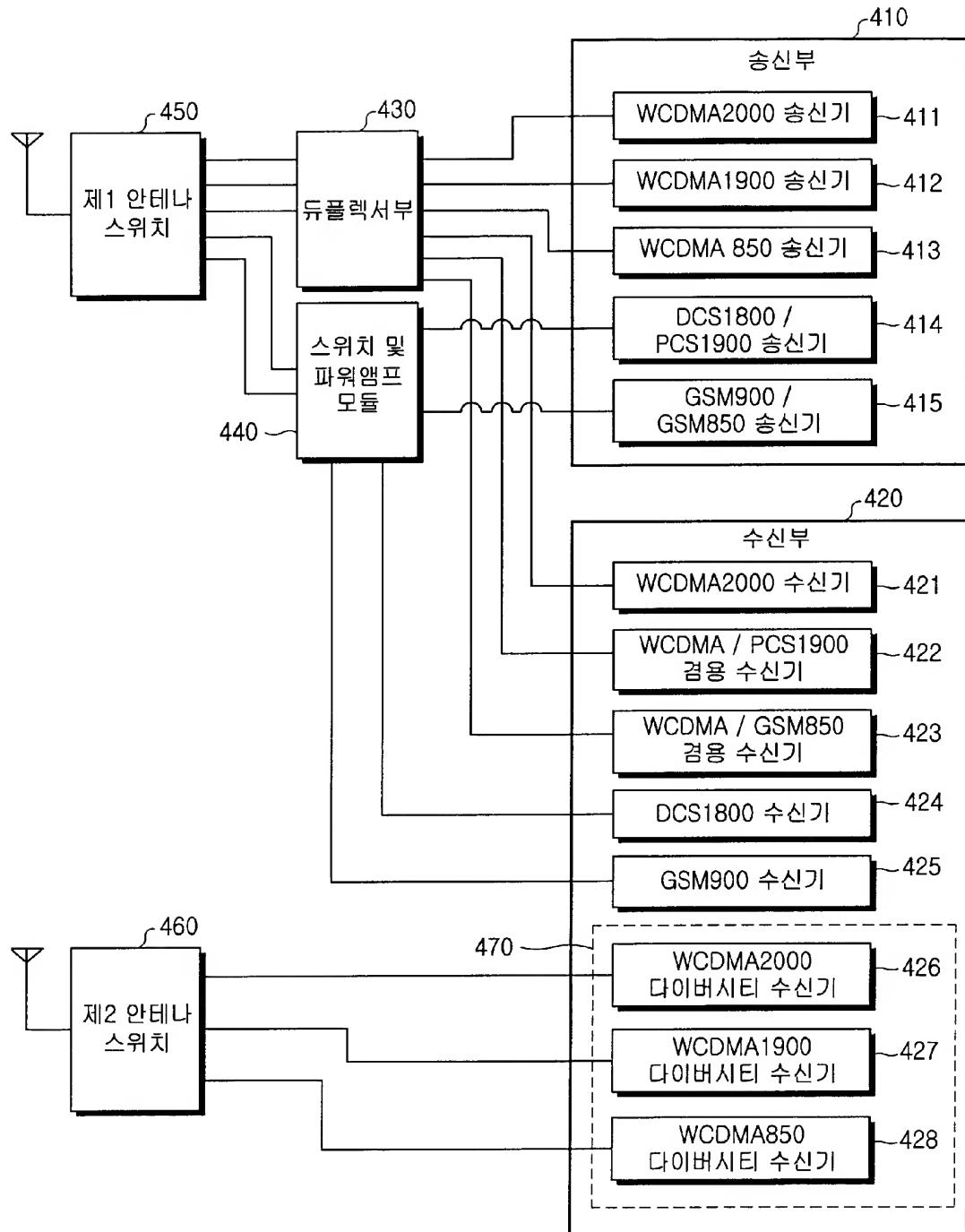
【도 2】



【도 3】

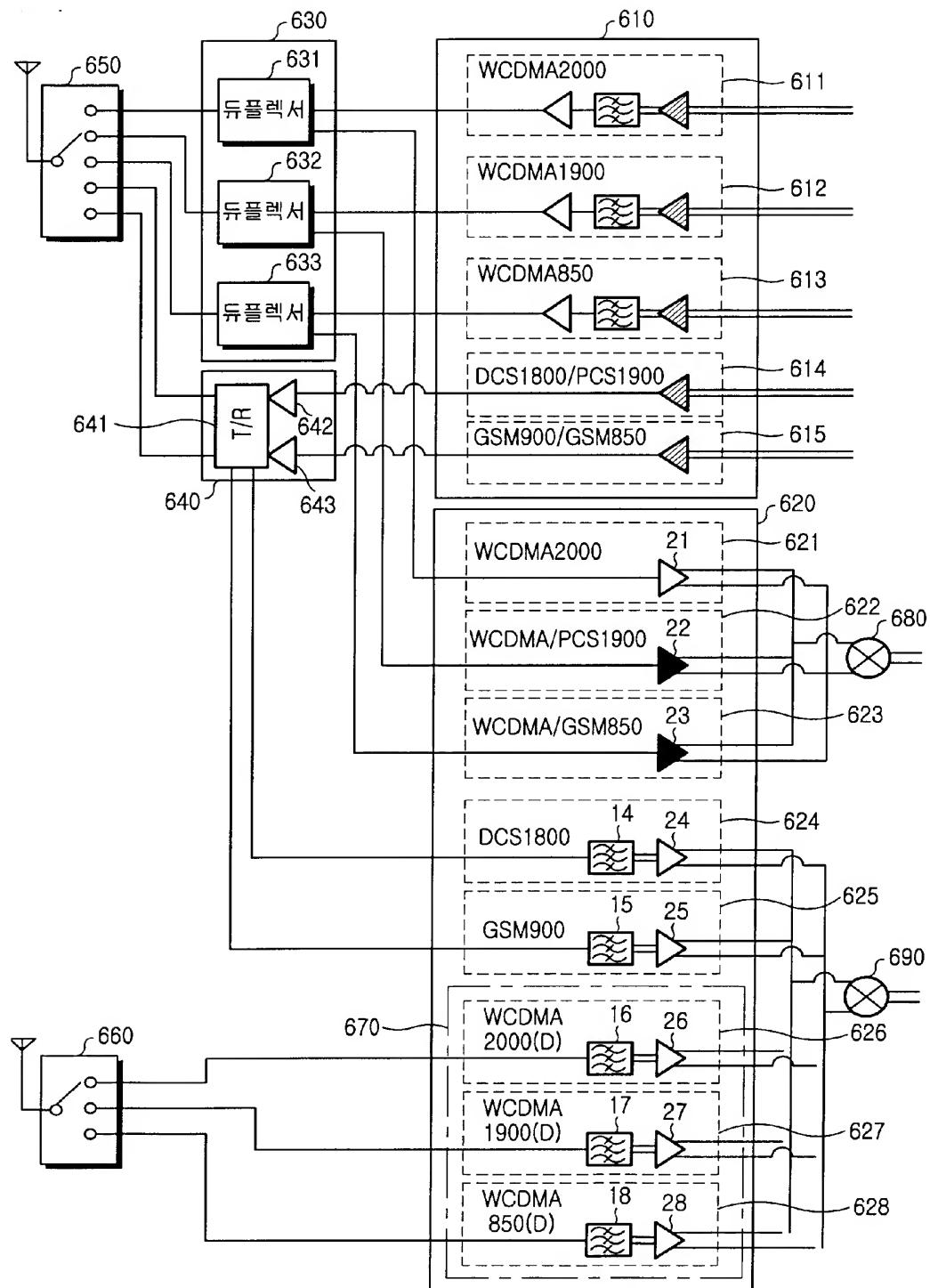


【도 4】

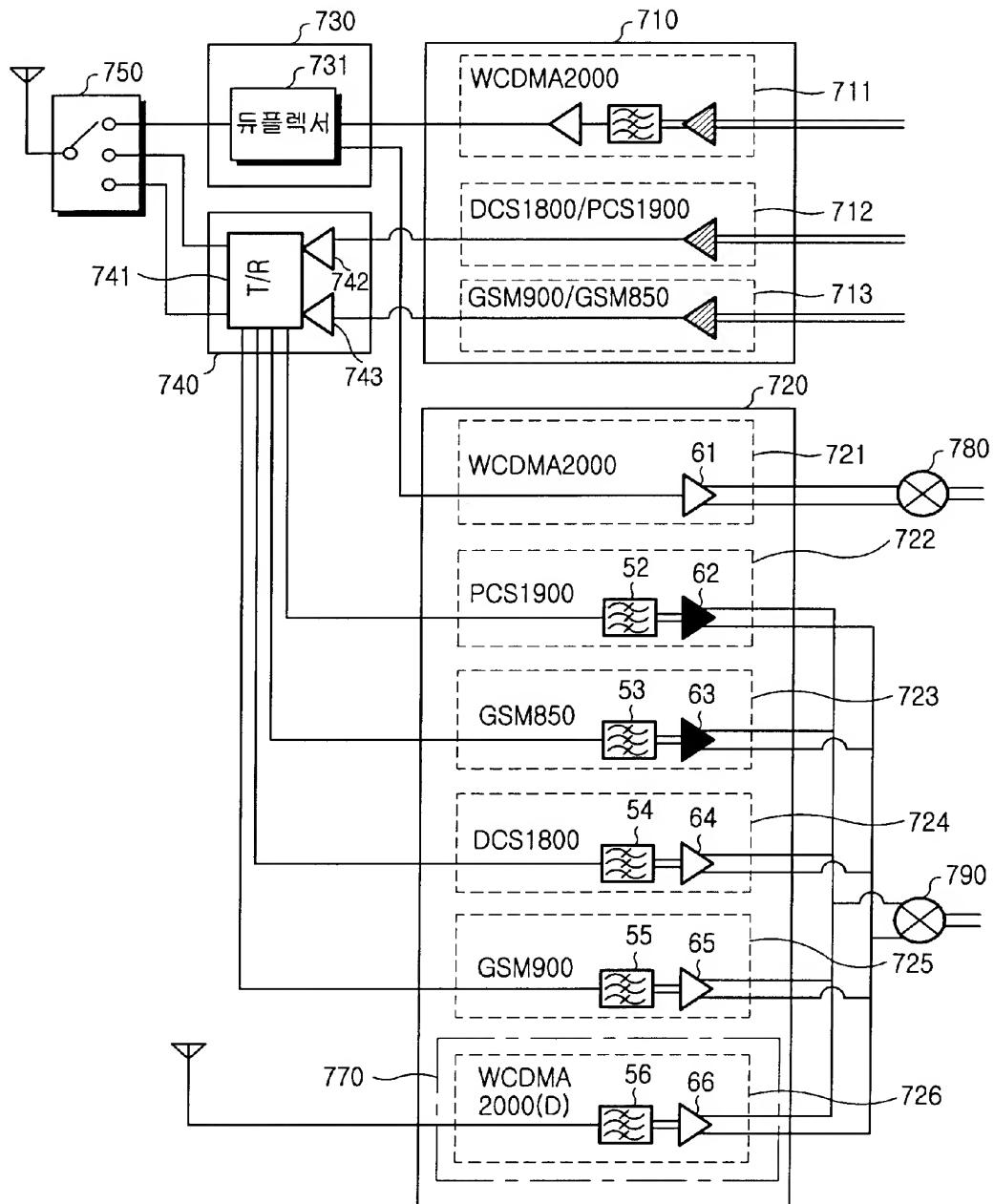


	세계형	유럽형	미국형
수신대역	WCDMA2000MHz WCDMA1900MHz WCDMA850MHz GSM/GPRS/EDGE1900MHz GSM/GPRS/EDGE850MHz	WCDMA2000MHz	WCDMA1900MHz WCDMA850MHz GSM/GPRS/EDGE1900MHz GSM/GPRS/EDGE850MHz
서브	GSM/GPRS/EDGE1800MHz GSM/GPRS/EDGE900MHz WCDMA2000MHz (Diversity) WCDMA1900MHz (Diversity) WCDMA850MHz (Diversity)	GSM/GPRS/EDGE1900MHz GSM/GPRS/EDGE850MHz GSM/GPRS/EDGE1800MHz GSM/GPRS/EDGE900MHz WCDMA2000MHz (Diversity)	GSM/GPRS/EDGE1900MHz GSM/GPRS/EDGE850MHz WCDMA1900MHz (Diversity) WCDMA850MHz (Diversity)

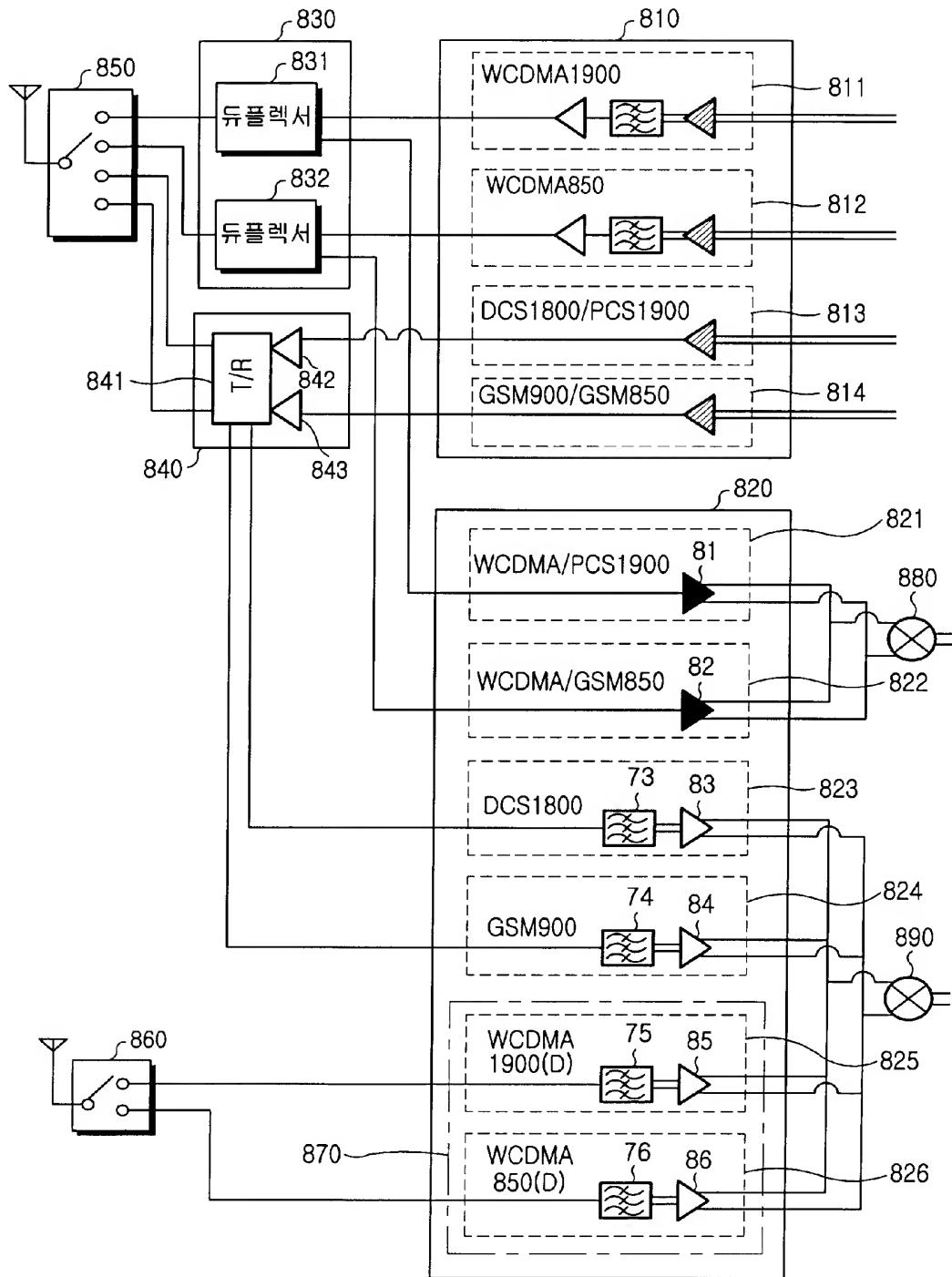
【도 6】

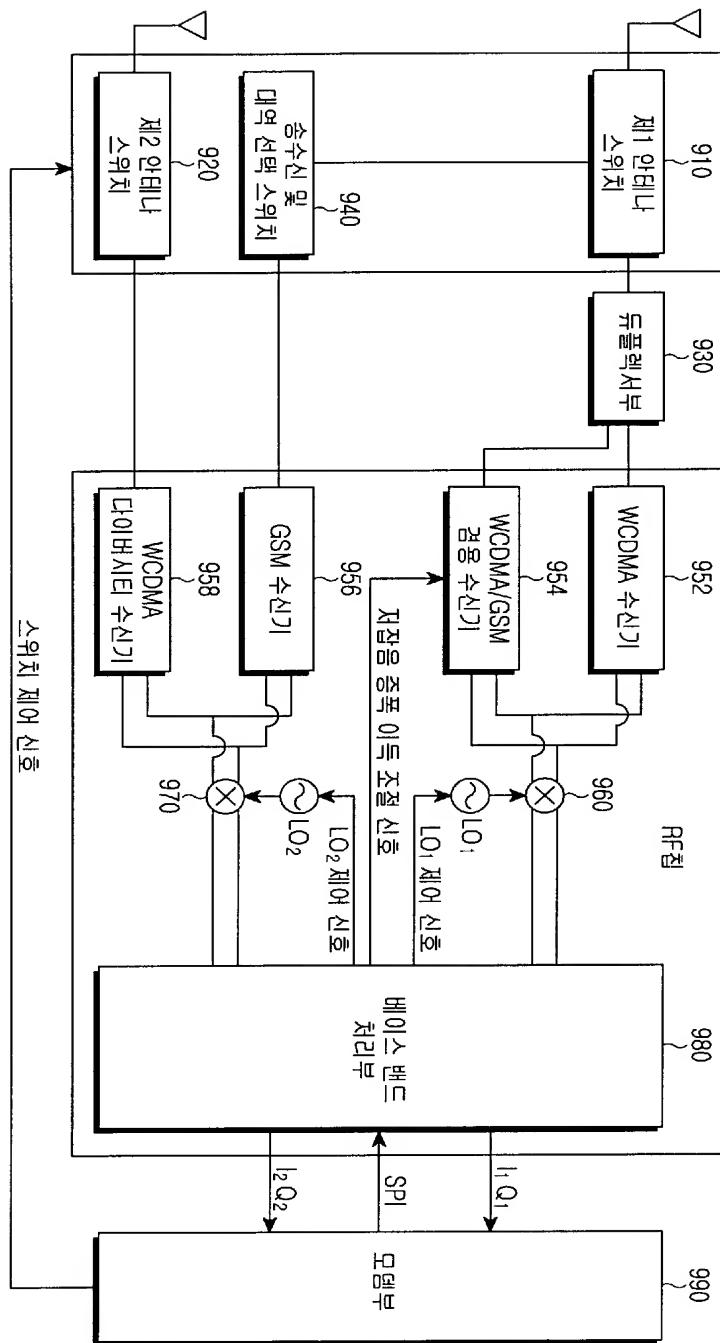


【도 7】

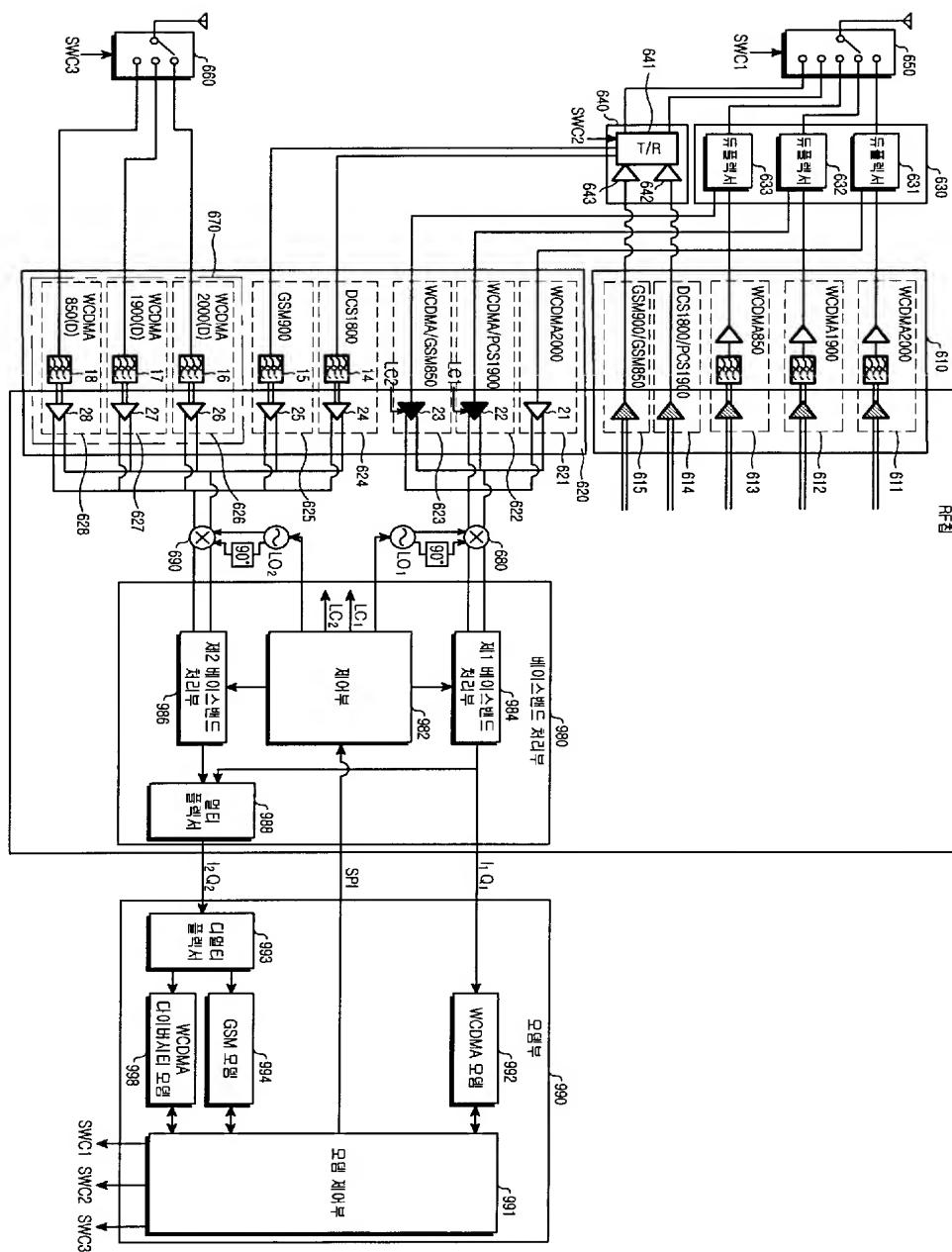


【도 8】

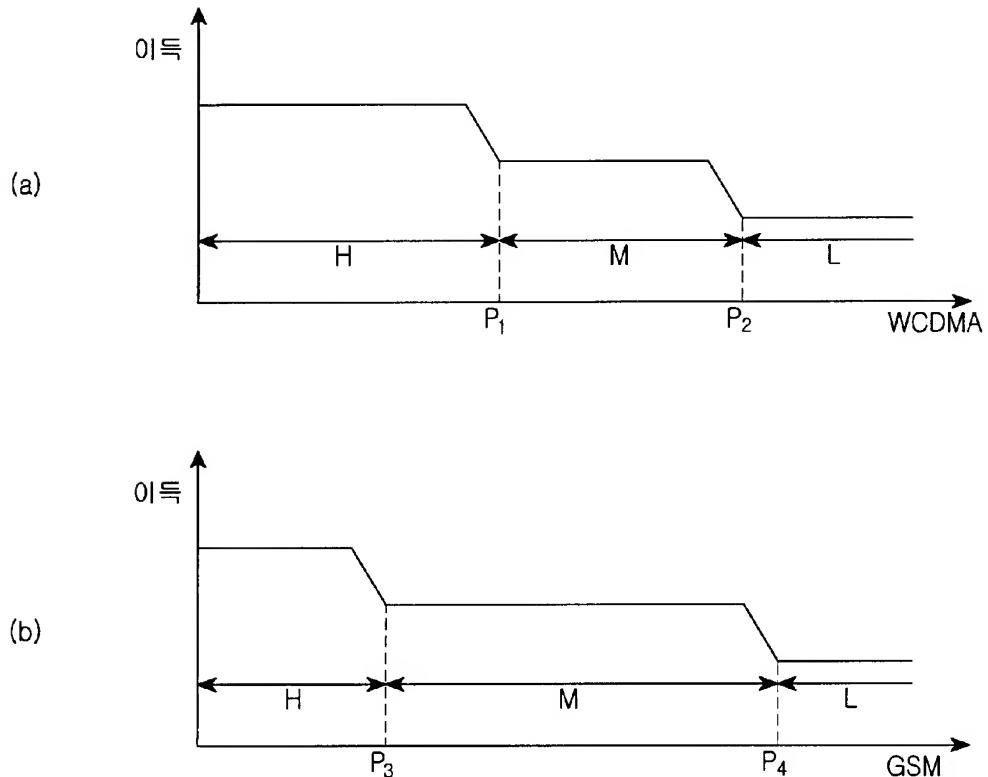




【5 10】



【도 11】



【도 12】

